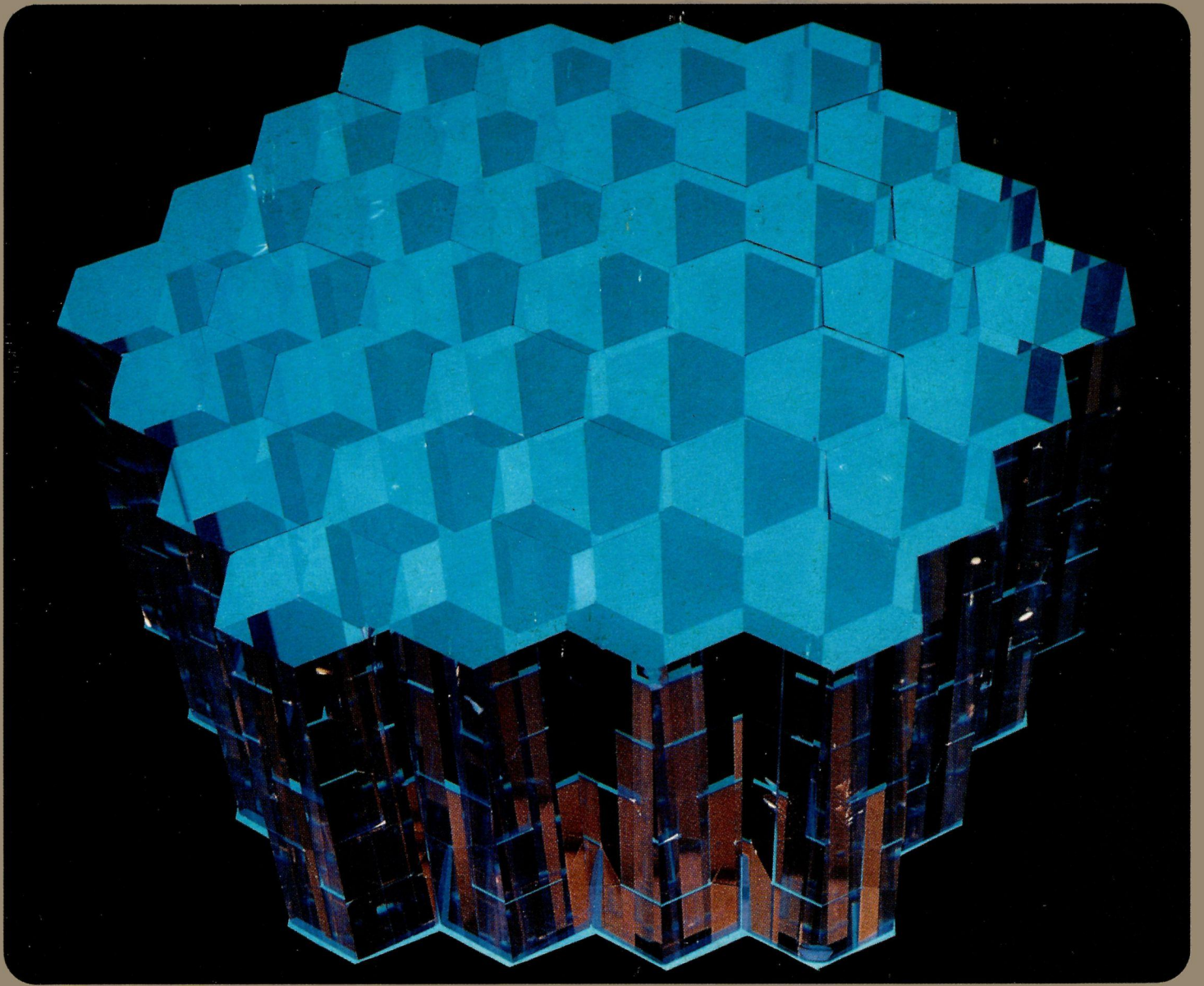


COURRIER CERN

Revue internationale de la physique des hautes énergies



VOLUME 28

2

MARS 1988

The Post-Doc who nursed it left!

He said it would have
12-bit resolution...

We'll need twice
as many crates.

Documentation?

How do we
interface it?

What standard
is this in?

Where are
the spares?

The Pool doesn't
support it.

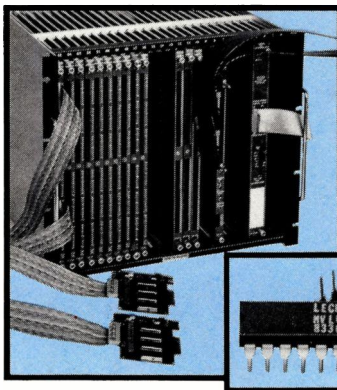
He said it would
be "easy"

What happened to
\$20 a channel?

LeCROY WON'T LEAVE YOU IN THE DARK!!

COMMERCIAL detector readout
systems, triggering systems, high voltage, fiber optic communications,
waveform recording and components with these advantages:

- Guaranteed specifications and prices
- Warranty and after-sales service
- High performance, precision and speed without sacrificing high density packaging
- Standard systems including CAMAC, FASTBUS, GPIB, and NIM
- Rigid environmental testing
- Worldwide design assistance and technical support
- Expandable and upgradable



The next time you need precision, speed and density in research-grade electronics, call LeCroy and don't get left in the **DARK!**

LeCroy electronics for the physics
research community for over 20 years . . .

LeCroy

700 South Main Street
Spring Valley, NY 10977, USA
Sales: (914) 578-6013
Technical Information: (914) 578-6015
TWX: 710-577-2832

Correspondants dans les Laboratoires :

Argonne Laboratoire national, (USA)
M. Derrick
Berkeley, Laboratoire Lawrence (USA)
W. Carithers
Brookhaven, Laboratoire national (USA)
N. V. Baggett
Cornell, Université (USA)
D. G. Cassel
Daresbury, Laboratoire (UK)
V. Suller
DESY, Laboratoire (RFA)
P. Waloschek
Fermi, Laboratoire de l'accélérateur national (USA)
M. Bodnarczuk
KfK, Institut de physique nucléaire expérimentale, Karlsruhe (RFA)
M. Kuntze
GSI, Société pour l'étude des ions lourds, Darmstadt (RFA)
G. Siegert
INFN, Institut national de physique nucléaire (I)
A. Pascolini
Institut de physique des hautes énergies Beijing (Chine)
Wang Taijie
IURN, Institut unifié de recherches nucléaires, Dubna (URSS)
V. Sandukovsky
KEK, Laboratoire national (J)
K. Kikuchi
Los Alamos, Laboratoire national (USA)
O.B. van Dyck
Novosibirsk, Institut (URSS)
V. Balakin
Orsay, Laboratoire (F)
Anne-Marie Lutz
PSI Laboratoire, (CH)
J. F. Crawford
Rutherford Appleton, Laboratoire (RU)
A. D. Rush
Saclay, Centre d'études nucléaires (F)
Elisabeth Locci
Stanford, Centre de l'accélérateur linéaire (USA)
M. Riordan
Superconducting Super Collider, USA
Rene Donaldson
TRIUMF, Laboratoire (Canada)
M. K. Craddock

Des exemplaires peuvent être obtenus aux adresses suivantes :

Allemagne fédérale :
Gabriela Martens
DESY, Notkestr. 85, 2000 Hamburg 52

Chine :
Dr Qian Ke-Qin
Institut de physique des hautes énergies
B.P. 918, Beijing,
République populaire de Chine

Italie :
INFN, Casella postale 56
00044 Frascati (Roma)

Royaume-Uni :
Elizabeth Marsh
Rutherford Appleton Laboratory, Chilton,
Didcot
Oxfordshire OX11 0QX

USA/Canada :
Margaret Pearson
Fermilab, P.O. Box 500, Batavia
Illinois 60510

Distribution générale :
Monika Wilson
CERN, 1211 Genève 23, Suisse

Le COURRIER CERN est publié dix fois par an en français et en anglais. Les articles qu'il contient n'expriment pas nécessairement l'opinion de la Direction du CERN.

Imprimé par : Presses Centrales S.A.
1002 Lausanne, Suisse

Publié par :

Laboratoire européen de physique des particules, CERN,
1211 Genève 23, Suisse
Tél. (022) 83 61 11, télex 419 000
Tél. COURRIER CERN : (022) 83 41 03
Téléfax (022) 82 19 06

Volume 28
N° 2
Mars 1988



Revue internationale de la physique des hautes énergies

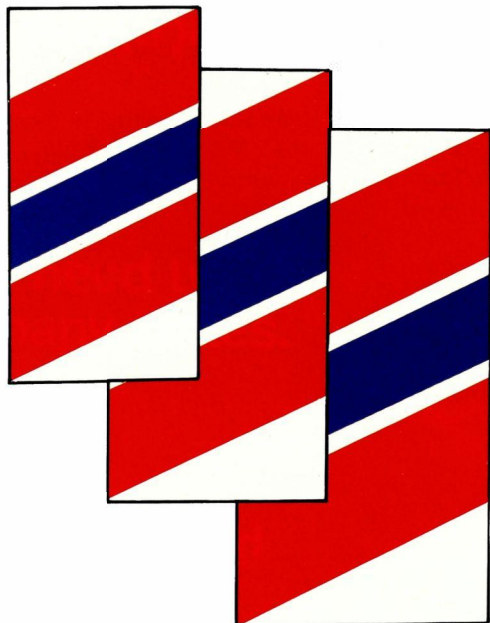
Rédacteurs : Gordon Fraser, Brian Southworth, Henri-Luc Felder (édition française) / Annonces : Micheline Falcicola / Comité consultatif : P. Darriulat (président), H. Bøggild, H. Lengeler, A. Martin

Nouvelles des Laboratoires	
1	CERN: La progression du LEP <i>Le tunnel est percé / Les expériences progressent</i>
4	CHINE: Premières particules en circulation <i>Le nouvel anneau électron-positon produit un faisceau</i>
4	LABORATOIRE FERMI: Perspectives d'améliorations / Nouveaux faisceaux de hadrons étiquetés <i>Projets au Tévatron / Le charme disséqué</i>
10	GRENOBLE: Accord pour le Centre de rayonnement synchrotron <i>Une source de lumière pour l'Europe</i>
13	BERKELEY: Un autre pic étroit <i>Le mystère s'épaissit</i>
13	SUPER-COLLISIONNEUR: Puis ils ne furent plus que sept... <i>Plus que sept prétendants pour l'anneau géant</i>
15	DESY: HERA progresse <i>Le collisionneur électron-proton allemand progresse</i>
16	CERN: LAA pour réinventer les détecteurs / L'œil rivé sur la beauté <i>Lancement d'un programme R et D / Des particules qui valent leur pesant de quarks</i>
23	DÉTECTEURS: Fluorure de baryum et calorimétrie rapide <i>Le fluorure de baryum à l'œuvre</i>
27	Nouvelles brèves



Photographie de couverture :

Mosaïque de cristaux de fluorure de baryum vue par le photographe de Brookhaven Mort Rosen. Pour leurs applications en physique des particules, voir page 23.



NORWAY AT LA NORVEGE AU



EB NATIONAL ELEKTRO
EB NORSK KABEL
EB NATIONAL TRANSFORMER
EB DATAKABLER

: Electrical installation work (low and high voltage)-power-, rectifier and type transformers - cables - telecommunication equipment - switchboards.

MIDCOM TRONDHEIM
MIDCOM ODDA

: CAD/CAM electronics PCB design.
: Manufacture of single- and double sided PCB's.

NORSK DATA

: Computers with peripheral equipment.

RASTEREX

: Specialist in high performance graphics. Boards, monitors and software.

SEEM POWER

: Laboratory Supplies, 0-32(64)V, 100 (50)A
: Battery Chargers 12-24-48 V, 600 W or larger
: Switch-mode AC/DC, DC/DC, DC/AC Converters
: Custom built Power Supplies for Industrial and Military Applications.

S T K

: Electrical power cables.
: Communication cables.
: 5500 BCS integrated services business communication systems.

STEINSVIK

: Components for jet engines and gas turbines.

EXPORT COUNCIL OF NORWAY: Organizer of the joint presentation.

FASTBUS...

TRY US...

AVAILABLE NOW:

IN ALL... 57 ITEMS ON OUR PRODUCT LIST

FROM PRODUCTION:

try...

the **F250** STATE GENERATOR

the **F820** SCANNER PROCESSOR

the **F900** SEGMENT INTERCONNECT

the **F180** CABLE SEGMENT TRANSCEIVER AUX. CARD

AVAILABLE SOON:

the **F930** BLOCK MOVER II (as from March 1988)

the **F432 TDC** TIME-TO-DIGITAL CONVERTER (July 1988)

... and more

If you haven't received our latest Price List

PLEASE CALL or CONTACT US NOW!

KINETIC SYSTEMS INTERNATIONAL

3, chemin Taverney, CH-1218 Le Grand-Saconnex, Geneva, Switzerland

Tel. (022) 98 44 45 • FAX (022) 980 525 • Telex 289 622

In Germany: Dr. Fred Bloennigen, Mozartstrasse 21

D-7800 Freiburg im Breisgau (tel. 0761 33 265)

DÉTECTEURS DE PARTICULES

- Chambres à tubes streamers
- Bandes de lecture
- Modules portables pour enseignement (composés avec chambre à tubes streamers, système H.V., système de lecture et visualisation des traces)

- Scintillateurs acryliques et guides de lumière
- Shifters de lumière

POLIVAR

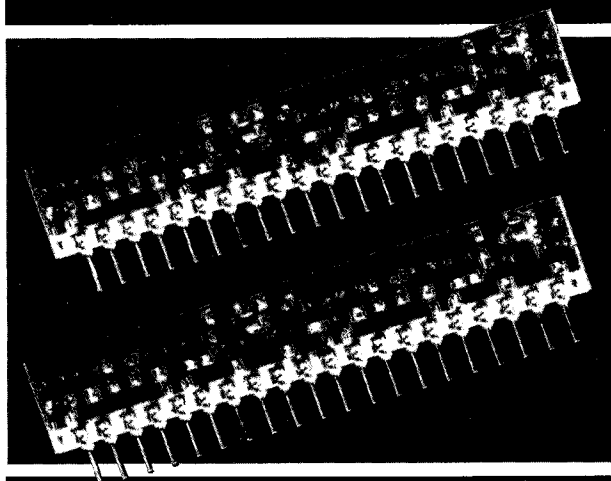
POLIVAR S.p.A. - Via Trieste 10/12, P.O. Box 1111 - 00040 POMEZIA (Rome) - ITALY - Tel. 06-91210611
Tx 611227 - Fax 06-9126248

New

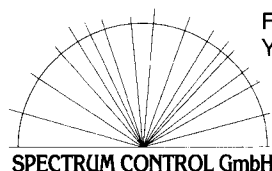
FROM SPECTRUM CONTROL GmbH

To Enhance Your Data Collection System

Quad Fastbus Line Drivers



- ☐ High speed driving of differential multidrop bus.
- ☐ Extreme package density.
- ☐ High speed – $t_r = 2\text{ns}$ – $t_f = 2.5\text{ns}$.
- ☐ Reliable hybrid circuit design.
- ☐ Proven performance in high speed data collection systems at several nuclear research laboratories.
- ☐ Off-the-shelf delivery.



FOR MORE DETAILS, ASK FOR ENGINEERING BULLETIN 27-0027-73.

Your Contact in the U.S.A.: SPECTRUM CONTROL, INC.

2185 West Eighth Street, Erie, PA 16505 U.S.A.

Phone (814) 455-0966. TWX 510-699-6871. FAX: (814) 455-2550.

In Europe: SPECTRUM CONTROL GmbH, a subsidiary of Spectrum Control, Inc.

Hansastraße 6, D-8540 Schwabach, West Germany

Telefon (09122) 795-0. Telex 625008. Telefax (09122) 795-58

Nouvelles des Laboratoires

Le 8 février le percement du tunnel de 27 kilomètres du LEP s'est achevé par une explosion qui a fait disparaître le dernier obstacle dans la difficile section située sous le Jura.

Le Directeur général du CERN, Herwig Schopper, et le Chef du projet LEP, Emilio

Picasso, ont coupé le ruban symbolique, ouvrant la voie aux électrons et aux positons pour leur périple dans l'anneau.

(Photo CERN 139.2.88)

CERN

La progression du LEP

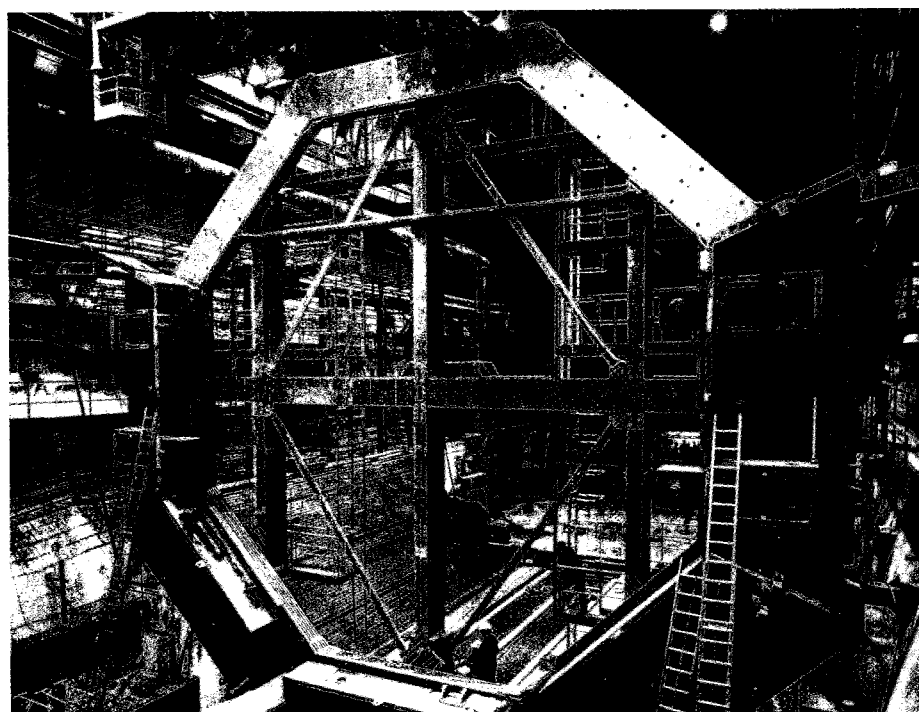
Tandis que les travaux d'installation avancent à un rythme effréné dans la première section terminée du collisionneur électron-positon LEP du CERN, à une grande profondeur sous le Jura, le dernier bouchon sur la trajectoire de 27 km du tunnel a sauté au début de février après plus de quatre ans de travail ardu.

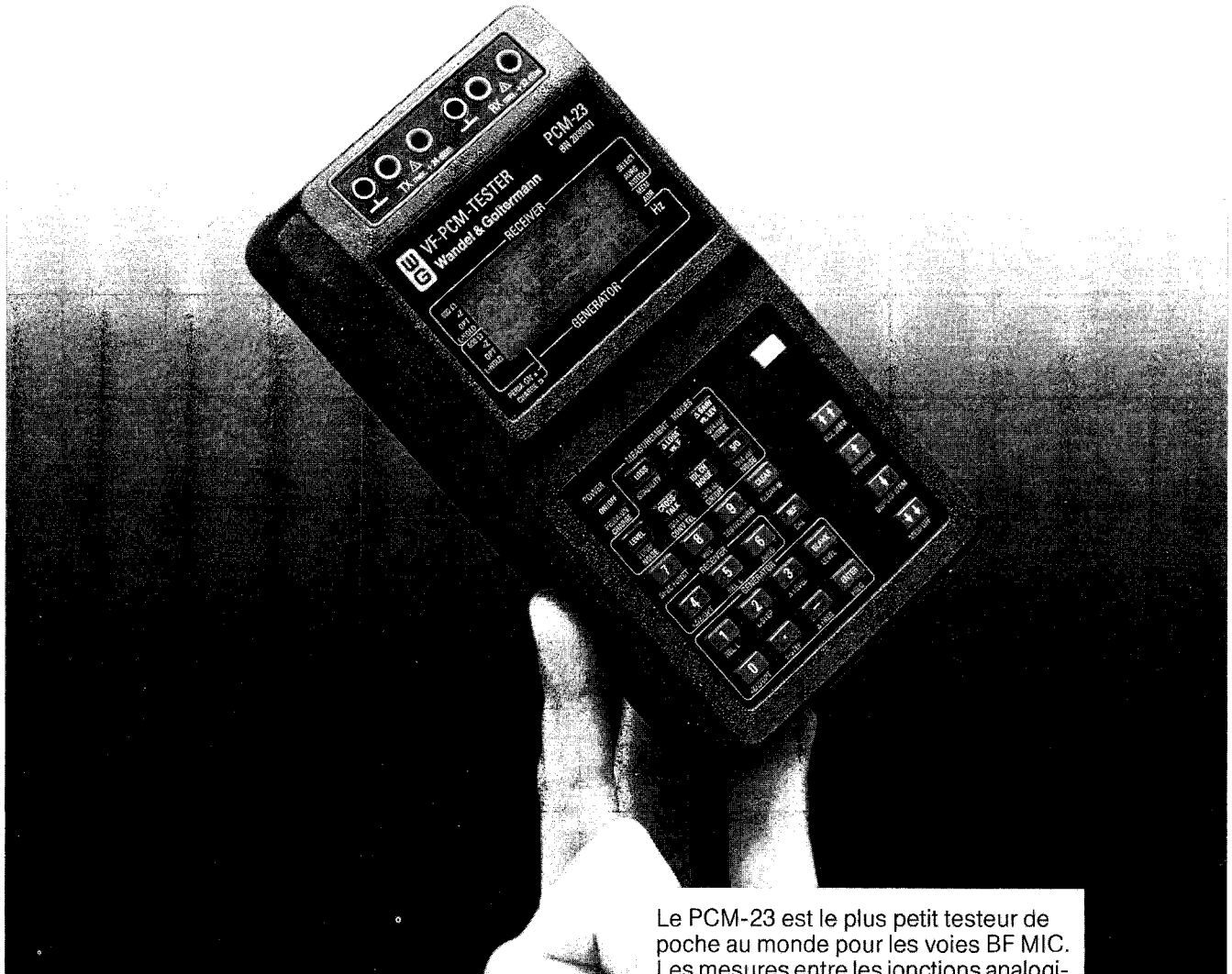
Moins de deux ans après la cérémonie officielle de septembre 1983 célébrant l'ouverture des chantiers en présence de François Mitterrand, président de la République française, et Pierre Aubert, président de la Confédération suisse, les travaux de forage des puits d'accès et des cavernes souterraines étaient déjà bien avancés et les tunneliers pouvaient entrer en action. Des problèmes d'infiltration d'eau dans la section profondément enfouie sous le Jura ont ralenti la progression dans cette zone, mais l'impact global sur le calendrier sera réduit grâce au programme d'installation de la machine dans la partie terminée du tunnel, lancé avec la mise en place de l'aimant n° 1 par le premier ministre français Jacques Chirac et le président suisse en exercice, Pierre Aubert, en juin dernier (voir numéro de juillet-août 1987, page 1). On prévoit l'injection d'un faisceau dans la première section du LEP depuis le synchrotron SPS voisin, en juillet de cette année et les premières collisions électron-positon auront lieu en juillet 1989.

Le rythme s'accélère également pour l'assemblage final des quatre détecteurs géants du LEP: Aleph, Delphi, L3 et Opal. Le groupe L3,

L'installation des grandes spires octogonales pour la «cave magnétique» de l'expérience L3 commence.

(Photo CERN X51.1.88)





Un testeur BF et MIC hautes performances, léger et autonome.

Le PCM-23 est le plus petit testeur de poche au monde pour les voies BF MIC. Les mesures entre les jonctions analogiques seront ainsi plus aisées et plus rapides. Le PCM-23 permet d'effectuer toutes les mesures suivant l'avis CCITT O. 133 : ★ Niveau ★ Affaiblissement composite ★ Stabilité ★ Réponse en fréquence ★ Gain en fonction du niveau ★ Diaphonie ★ Distorsion totale (S/Q). Réglage de la fréquence précis par bonds de 1 Hz grâce au synthétiseur, circuit de maintien de boucle, mémoire pour 100 configurations de l'appareil. Toutes ces fonctions en un appareil format de poche.

Wandel & Goltermann (Schweiz) AG, Postfach 254
3000 Bern 25, Tel. 31-42 66 44, tlx. 912 350 wgch

Je désire :

- ☐ La brochure couleur PCM-23
☐ La visite d'un ingénieur

Nom

Société

Rue

Ville

Tél. : CH 7410a K

La bobine supraconductrice de 5 m pour l'expérience Aleph au collisionneur électron-positon LEP du CERN glisse doucement dans sa culasse. La bobine a été construite à Saclay et la culasse assemblée par une industrie italienne à Milan.

(Photo CERN X481.7.87)

dont l'expérience est la plus volumineuse, a été le premier à démarrer l'installation de son équipement sous terre l'été dernier. Aleph lui emboîte le pas ce mois-ci et Delphi et Opal suivront de près.

L'achèvement et la livraison des bobines des immenses aimants des expériences ont été l'un des faits marquants de 1987. La bobine supraconductrice d'Aleph, de 5 m de diamètre, est arrivée la première par la route depuis Saclay (voir numéro de juillet-août 1987, page 14). La bobine supraconductrice de Delphi, légèrement plus grande, est parvenue au CERN en décembre après un épique voyage terrestre et maritime depuis le Laboratoire Rutherford-Appleton du Royaume-Uni (voir numéro de décembre 1987, page 23).

Le CERN et l'Institut Max-Planck de Munich ont mis au point des instruments spéciaux pour mesurer le champ magnétique à l'intérieur de ces bobines, dont l'uniformité est importante pour les détecteurs centraux qui seront montés à l'intérieur.

Construite au CERN, la bobine magnétique résistive d'Opal, d'un diamètre de 4 m, est passée au banc d'essais en décembre, atteignant sa puissance nominale de 5 MW (à 7000 ampères) sans contretemps.

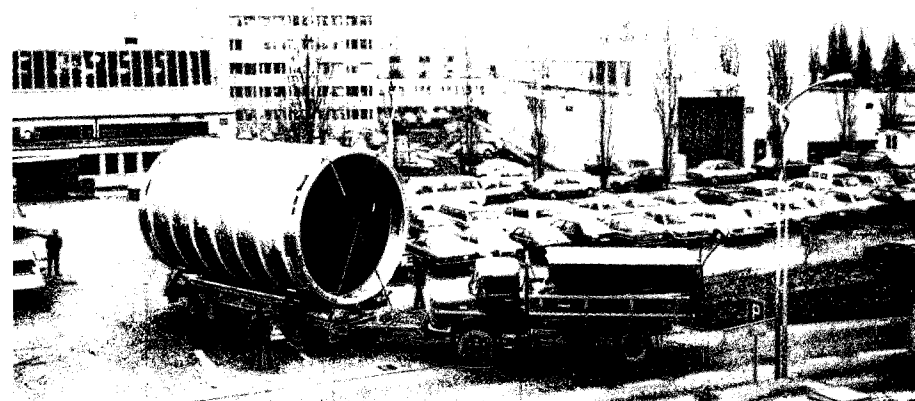
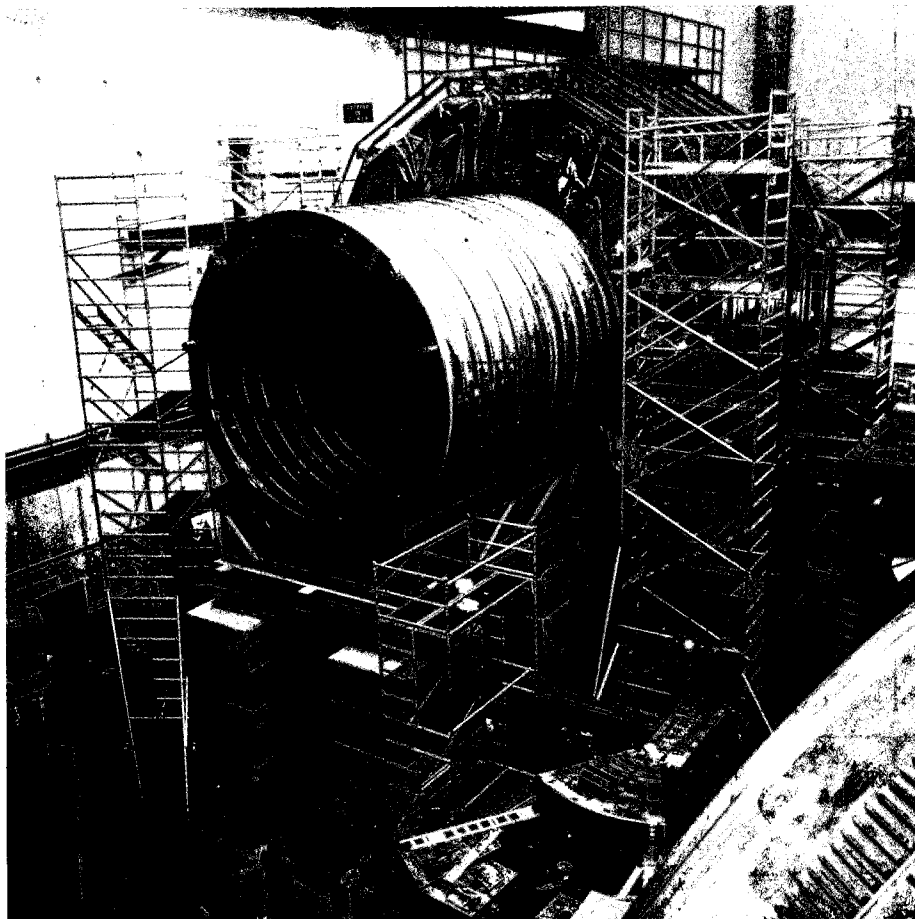
Les 1000 tonnes de spires octogonales pour la «cave magnétique», large de 16 m, de L3 prennent forme peu à peu au CERN; leur installation sous terre a débuté en janvier.

La bobine supraconductrice de Delphi, la plus grande du monde avec un diamètre de 6,2 m, arrive au CERN depuis le Laboratoire Rutherford-Appleton (Royaume-Uni).

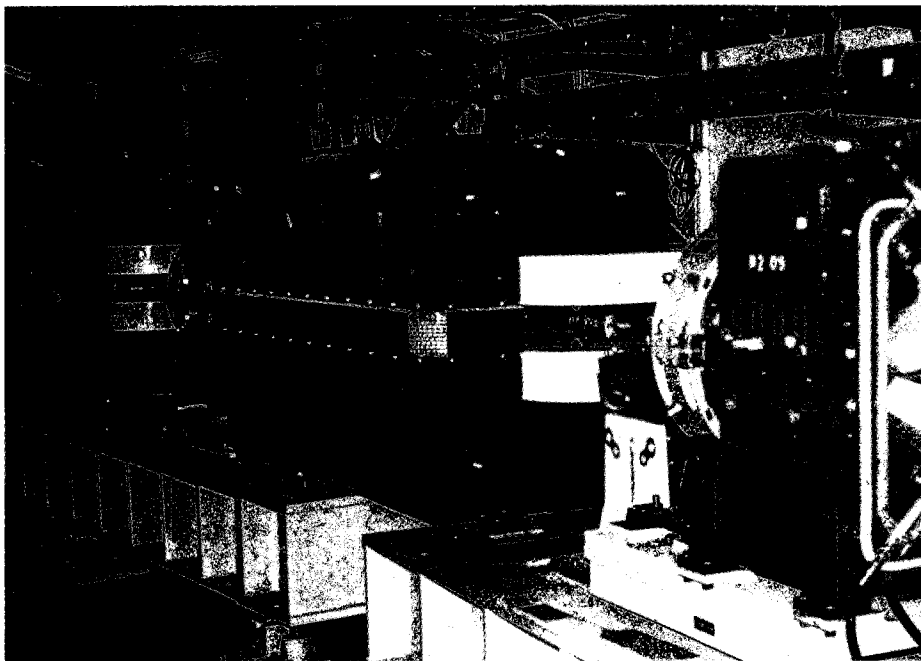
(Photo CERN X027.12.87)

En bas :
Lors des essais électriques, la bobine de 4 m de diamètre de l'expérience Opal a donné entière satisfaction.

(Photo CERN X235.12.87)



Une cellule magnétique du nouveau collisionneur électron-positon de Beijing BEPC.



CHINE Premières particules en circulation

Après avoir produit les premiers positons de Chine, le nouveau collisionneur électron-positon de Beijing (BEPC) continue ses progrès rapides avec l'injection des premiers faisceaux dans l'anneau de stockage de 240 m.

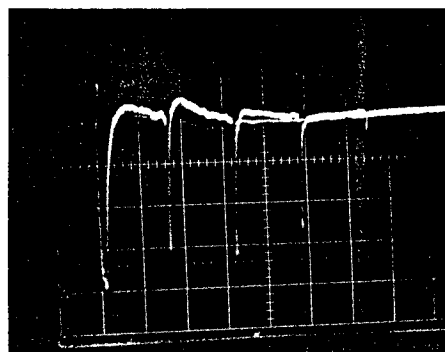
Le collisionneur BEPC alimenté par un linac de 1,6 GeV est conçu pour porter des faisceaux d'électrons et de positons à une énergie comprise entre 2,2 et 2,8 GeV. Faisant suite aux gros efforts de l'an dernier pour installer les éléments de l'anneau, un essai a été réalisé en décembre en vue d'injecter un faisceau de 1,15 GeV depuis le linac (impulsions de 200 mA d'intensité).

L'enthousiasme était grand quand les écrans ont montré que le faisceau effectuait cinq tours complets, bien qu'il reste certains problèmes du système radiofréquence

qui nuisent à la stabilité du faisceau.

Aiguillonnée par ce succès, l'équipe du BEPC travaille sur la stabilisation en énergie du faisceau du linac, l'amélioration du système de l'anneau de stockage (y compris le réaligement de tous les éléments) et la mise en service complète de la radiofréquence. On espère disposer de faisceaux stockés stables d'ici à l'été et obtenir des collisions électron-positon en automne.

On voit sur l'écran les signaux des premiers faisceaux en circulation (encore instables) dans BEPC.

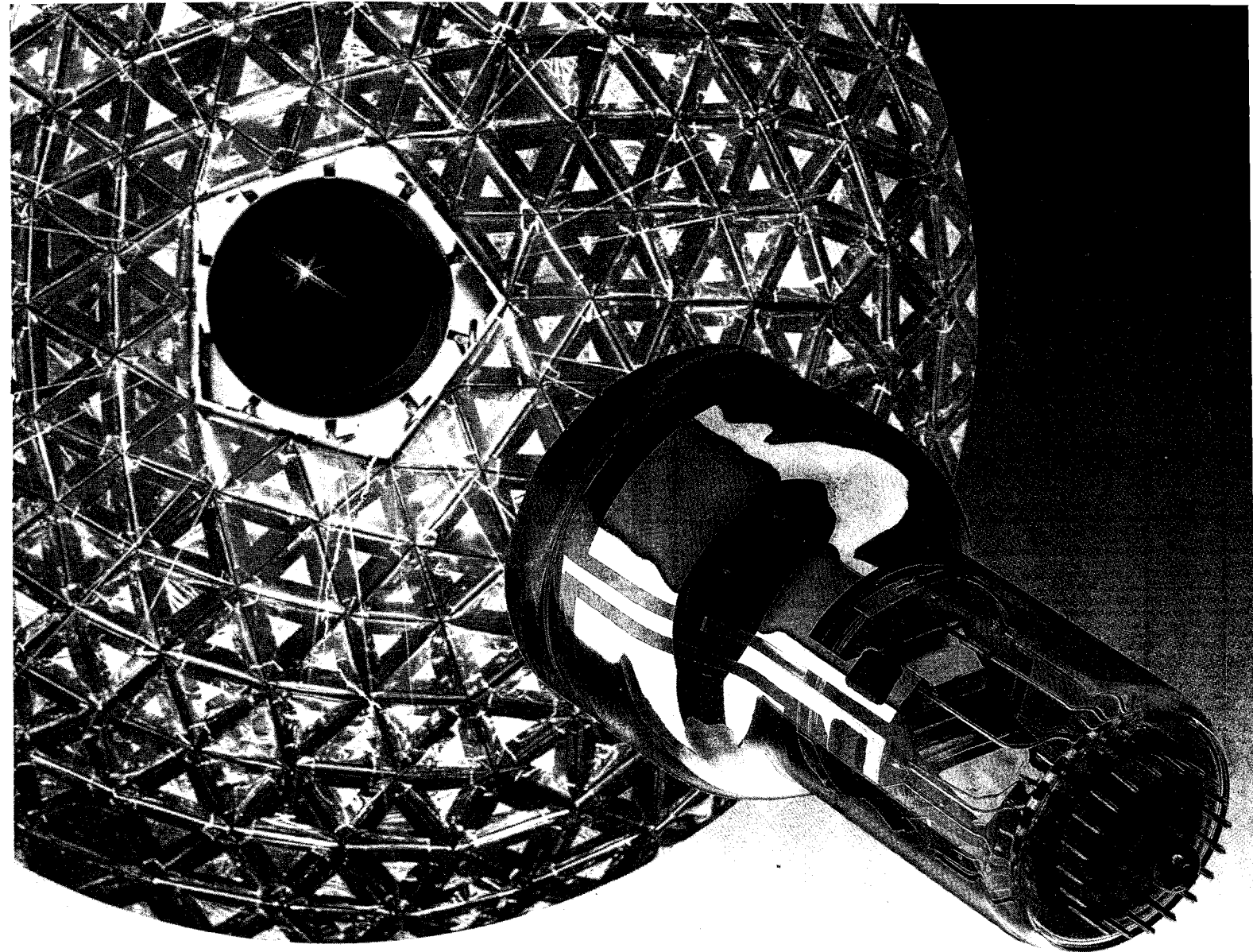


LABORATOIRE FERMI Perspectives d'améliorations

Le Laboratoire Fermi examine les possibilités d'améliorer le Tévatron, la machine qui déjà fournit l'énergie la plus élevée du monde aussi bien en mode cibles fixes qu'en mode collisionneur proton-antiproton ; l'objectif est d'améliorer les faisceaux et d'atteindre une luminosité de $5 \times 10^{31} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$. (Dans une machine à collisions de faisceaux, la luminosité est égale au nombre de particules par seconde dans l'un des faisceaux multiplié par le nombre moyen de particules interceptées dans l'autre faisceau par unité de surface transversale ; multiplié par un taux de réaction spécifique, il donne le nombre moyen d'événements par seconde pour le type d'interaction considéré.)

Initialement, le projet de convertir le Tévatron supraconducteur en un collisionneur avait fixé pour la luminosité un objectif d'environ 10^{30} . Le Tévatron, d'abord mis en service en mode cibles fixes en 1983, a permis d'observer en octobre 1985 de premiers événements à une énergie de collision de 1,6 TeV avec une luminosité d'environ 10^{24} . Le directeur du Laboratoire Fermi, Léon Lederman, l'avait qualifiée de «luminosité la plus basse jamais enregistrée dans le monde». Depuis, ce nombre a grimpé de cinq ordres de grandeur, atteignant 10^{29} . L'amélioration envisagée porterait la luminosité à 50 fois l'objectif initial du collisionneur Tévatron. Il faut pour cela remplir trois conditions :

- réduire la surface des faisceaux (c'est-à-dire l'émittance) ;
- passer du mode actuel avec trois paquets à un mode « multipaquets » utilisant environ 144 paquets stockés ;
- augmenter considérablement le nombre d'antiprotons.



CRYSTAL BALLS?

XP3462!

The unique answer to crystal ball requirements. Developed for KfK's neutrino experiment, the XP3462 offers a combination of rise time and energy resolution unequalled by other 3" PMTs.

t_r = 3 ns, anode pulse rise time for delta-function light pulse
 R_E = 10% for ^{57}Co and 3" x 3" NaI (TI) scintillator
 G = 10^6 at 1500 V
 Pulse linearity within 2% up to 100 mA.

Plastic ball photo courtesy of LBL/GSI

We've set the standard for over 20 years

Philips Electronic Components and Materials Division, 5600 MD Eindhoven, The Netherlands. Telex 35000 phco nl
 In the U.S.A.: Amperex Electronics Corporation, Hicksville NY 11802, (516) 931-6200



Electronic
components
and materials

PHILIPS

High Tech from HEINZINGER

West - Germany

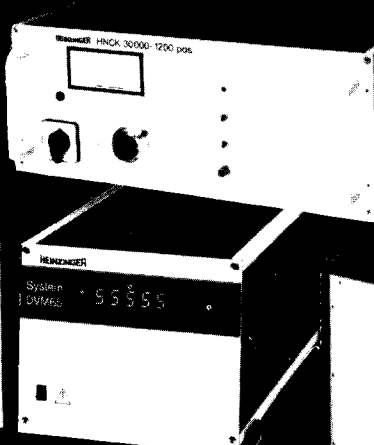
Examples of our products:

Capacitor charging units
Accuracy up to 1×10^{-4}



0-10 kV 0-180 mA

High voltage-system DVM up to 132 kV
Accuracy 1×10^{-4} (PTB-approved)



Special products are our strong point

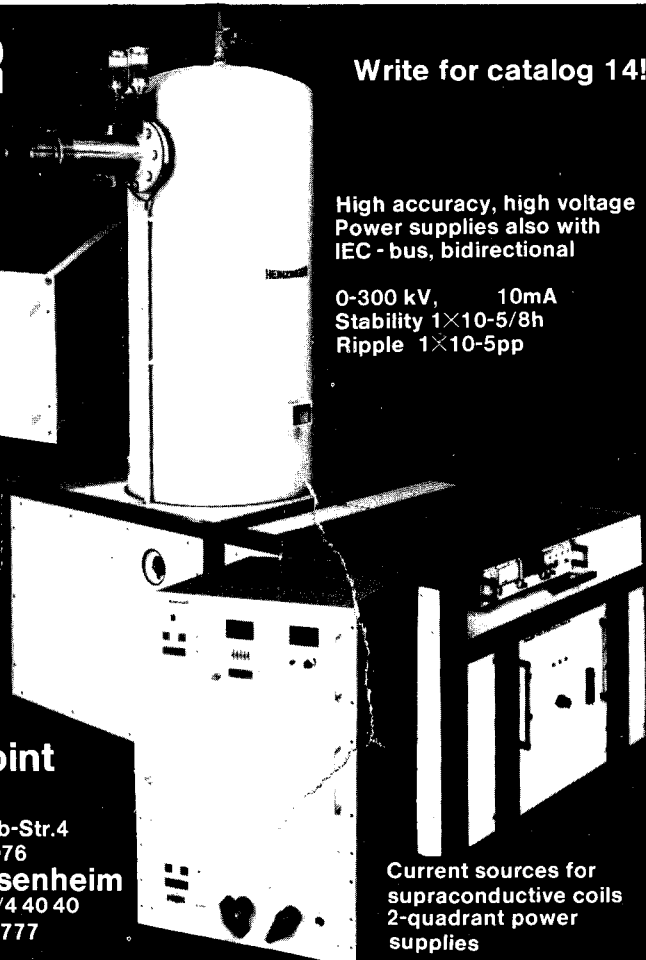
HEINZINGER
electronic GmbH

Anton-Jakob-Str.4
Postfach 1076
8200 Rosenheim
Tel.: 080 31/4 40 40
Telex: 0525 777

Write for catalog 14!

High accuracy, high voltage
Power supplies also with
IEC - bus, bidirectional

0-300 kV, 10mA
Stability $1 \times 10^{-5}/8h$
Ripple $1 \times 10^{-5}pp$

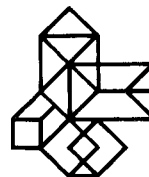


Current sources for
supraconductive coils
2-quadrant power
supplies

CERAMIC / METAL SEALS FOR HIGH TECHNOLOGY

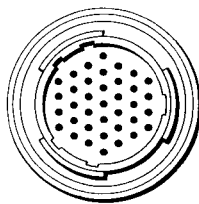
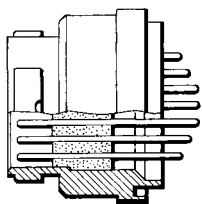
QUARTEX

19, rue Poliveau 75005 Paris Tél. (1) 43.31.95.15 Télex 206679 F Téléfax (1) 43.31.82.66



INSTRUMENTATION FEEDTHROUGHS • VACUUM TIGHT FEEDTHROUGHS

QUARTEX TMJ FEEDTHROUGH SERIE



Electrical datas :

Voltage rating : 600 V
Breakdown voltage (20°C) ≥ 2000 V
Current rating : 1A

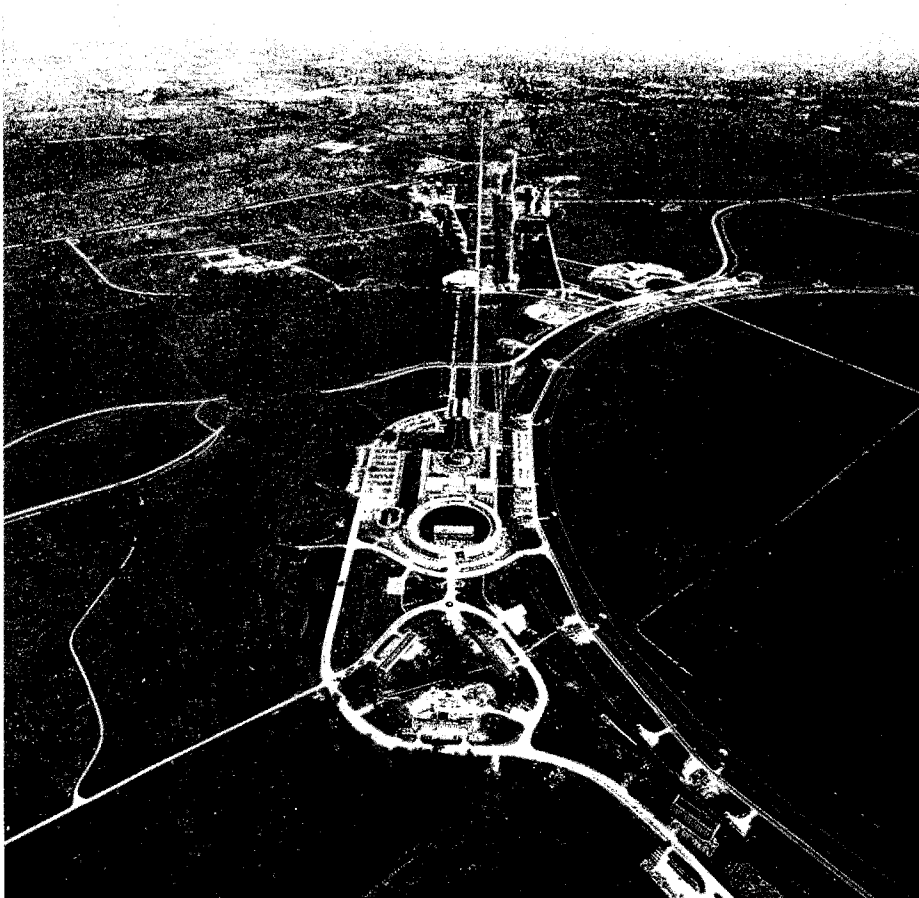
Environmental temperature range :

Cryogenic to 500°C

Mechanical datas :

Construction : Stainless-steel 304 L Body
Kovar pins (Gold plated)
Ceramic : 97% purity
Helium leak tight $< 10^{-9}$ atm/cm³/S⁻¹
4 types available : 12 - 17 - 27 - 37 pins
Compatible connector : JAEGER miniature serie

Vue du Laboratoire Fermi. On distingue la zone circulaire du synchrotron injecteur, celle triangulaire du complexe antiprotons au premier plan et, sur la droite, le tunnel anneau principal/Tévatron.



Des premiers pas vers une exploitation multipaquets ont déjà été effectués: on étudie une méthode de séparation hélicoïdale des faisceaux opposés en vue d'installer des séparateurs électrostatiques. L'expérience acquise au CERN grâce à la séparation des faisceaux dans le SPS est précieuse pour guider ces travaux.

Un second pas important serait l'amélioration proposée du linac qui porterait son énergie de 200 à 400 MeV. On y parviendrait en équipant une moitié de la machine de structures ayant un champ accélérateur plus fort. L'énergie d'injection plus élevée réduirait les effets néfastes de la charge d'espace sur l'émission du faisceau.

L'adjonction de deux nouveaux

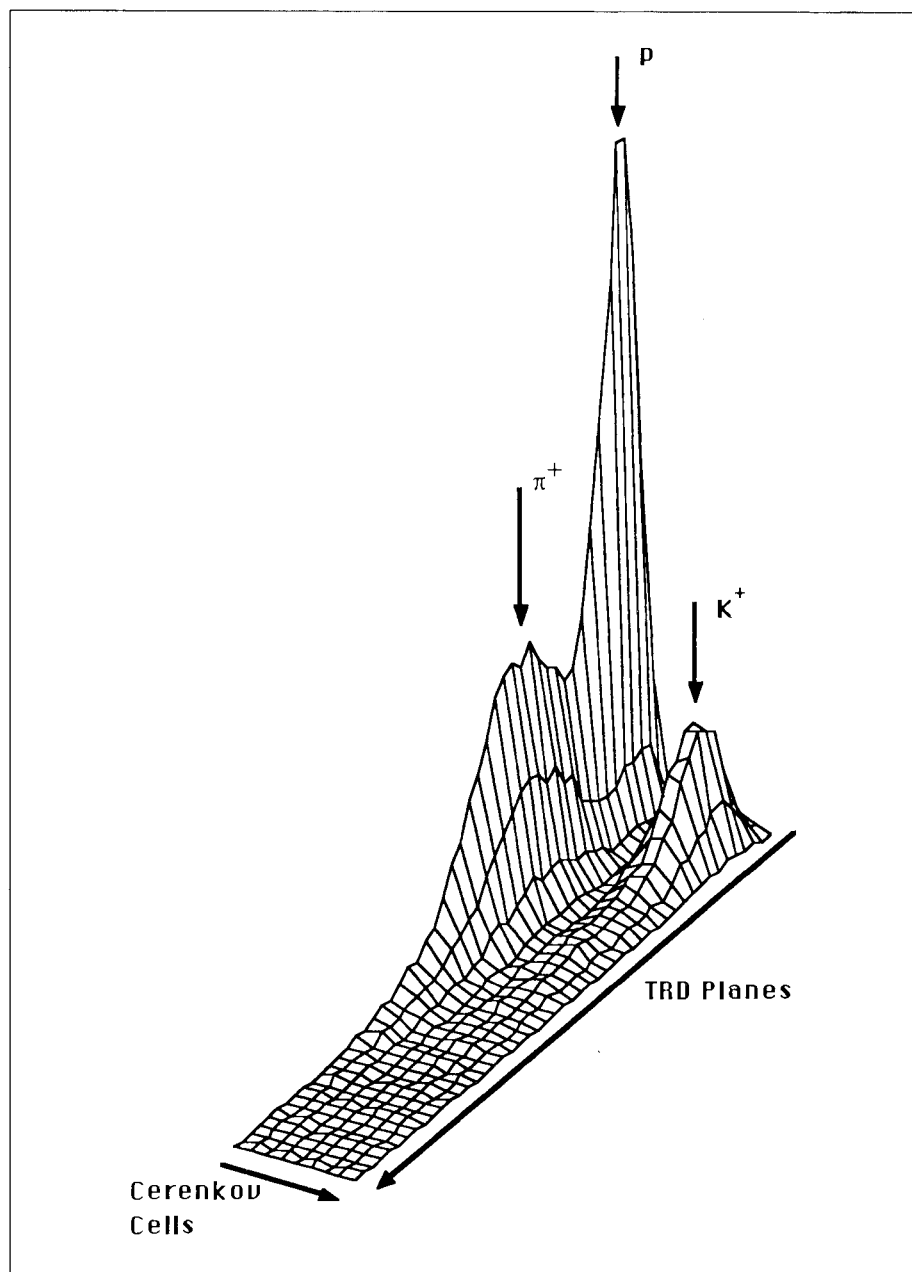
anneaux de 20 GeV constituerait la troisième étape. Le premier d'entre eux (appelé Post-Booster ou relais d'injection) serait situé entre le synchrotron intermédiaire (SI) de 8 GeV et l'anneau principal; il porterait les protons du SI de 8 GeV à 20 GeV avant de les injecter dans l'anneau principal avec une émittance du faisceau nettement réduite. Les études montrent que la combinaison d'un faisceau plus fin et d'une meilleure qualité du champ magnétique devrait améliorer considérablement les performances de l'anneau principal. Le second anneau de 20 GeV (appelé Antiproton Depository ou magasin d'antiprotons) permettrait de décupler le nombre d'antiprotons. Dans le nouveau jeu de piste, l'accumulateur

garderait son rôle actuel, refroidissant et accumulant les antiprotons, puis il les transférerait au nouveau magasin pour refroidissement et stockage avant de se remettre à empiler les paquets suivants. Après accumulation d'un nombre convenable d'antiparticules, elles seraient accélérées à 20 GeV et transférées à l'anneau principal, puis enfin au Tévatron. Par ailleurs, les antiprotons «usagés» (étalés en émittance par autodiffusion du faisceau) pourraient être ralentis dans le Tévatron et l'anneau principal et replacés dans le magasin pour être réemployés ensuite. Il se pourrait que certaines parties du projet soient financées dans la prochaine année fiscale des Etats-Unis.

Nouveaux faisceaux de hadrons étiquetés

E769 est une nouvelle expérience sur cibles fixes du Laboratoire Fermi pour l'étude de la production de particules charmées par des faisceaux hadroniques; elle utilise le spectromètre à photons étiquetés. Il s'agit d'une collaboration Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Laboratoire Fermi, Northeastern, Toronto, Tufts, Wisconsin et Yale. Pendant la session avec cibles fixes précédente, le spectromètre à photons étiquetés servait les besoins de l'expérience 691 (photoproduction de particules charmées) qui a recueilli l'échantillon le plus volumineux du monde de désintégrations reconstituées de particules charmées (voir numéro de novembre 1986, page 29).

Depuis lors, certaines additions importantes ont été apportées en vue de la nouvelle expérience. Tout d'abord, on a adopté une nouvelle configuration de la ligne de faisceau menant au hall d'expérimentation. La ligne des électrons et photons étiquetés a été modifiée pour le transport des pions, kaons et pro-



Identification des particules grâce aux détecteurs à rayonnement de transition (TRD) et aux cellules Tchénkov dans le nouveau faisceau à 250 GeV au Laboratoire Fermi.

disposant de mémoires importantes. D'abord mis au point pour l'analyse en différé des événements (voir numéro d'octobre 1987, page 22), ces modules ont maintenant été également utilisés dans E769 pour l'acquisition des données afin de faire face à leur abondance (plus de 300 événements par seconde, échantillon total de données supérieur à 300 millions d'événements).

Dans l'ancien système CAMAC d'acquisition des données, la lecture se faisait en série par deux interconnexions de branches CAMAC et un PDP11. Cela demandait 2 microsecondes par mot. Dans E769, on a remplacé les interconnexions de branche CAMAC par 7 lignes principales parallèles menant à des châssis-tampons de lecture et des modules ACP. Sur ces lignes, le temps de lecture d'un mot est de l'ordre de 0,6 à 1 microseconde. Ainsi, E769 gagne déjà un facteur trois en vitesse de lecture considérée seule ; avec la parallélisation, le facteur de gain s'élève à 20.

Comme chaque module ACP possède 2 Méga-octets de mémoire et vu que les déversements du Tévatron durent 20 secondes, E769 peut stocker des événements dans les tampons ACP et dispose largement du temps nécessaire pour les écrire sur bande magnétique. Le système peut également enregistrer les données directement sur bande magnétique depuis les mémoires ACP sans intervention d'autres ordinateurs. Les expérimentateurs utilisent des dérouleurs de bandes fonctionnant sur 6250 bpb à une vitesse de 100 pouces par seconde.

La zone des cibles de l'expérience a également été considérablement améliorée. Les particules du faisceau sont mesurées par 8 plans de chambres à fils au pas de 1 mm et deux plans de microrubans de silicium au pas de 25 micromètres qui, combinés à la cible formée de 26 feuilles de 250 micromètres d'épaisseur, permettent de localiser

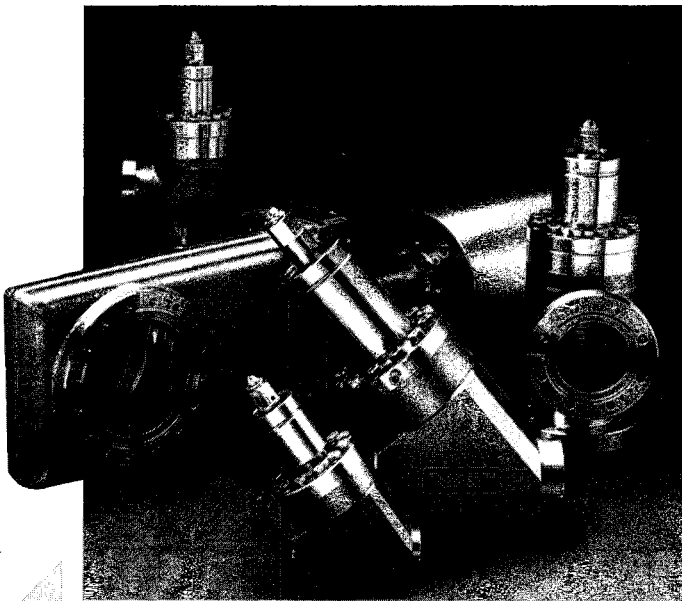
tons de 250 GeV vers le spectromètre. Un nouveau détecteur à rayonnement de transition (TRD) placé sur la ligne de faisceau et un compteur Tchénkov différentiel isochrone autofocalisant (ou compteur DISC) constituent une partie importante de ces travaux. Le DISC fonctionne à la limite supérieure de son pouvoir de résolution en impulsion pour identifier formellement les kaons chargés. Son optique extrêmement performante permet de séparer les kaons des pions, d'une part, et des protons de l'autre en mesurant l'angle sous lequel est produite la lumière Tchénkov, une différence de seulement 0,069 milliradian entre pions et kaons à 250 GeV. Le TRD a été conçu spécialement pour E769 ; il utilise 24 modules identiques radiateur-chambre, chaque radiateur étant constitué d'un empilement de

200 feuilles de polypropylène régulièrement espacées sur 50 mm. Les photons de transition que produisent les particules du faisceau en traversant cet empilement sont détectés dans deux chambres multifils minces remplies de xénon. La probabilité de produire un photon de rayonnement étant plus élevée quand la particule du faisceau est un pion que pour un kaon ou un proton, on sait qu'il s'agit d'un pion quand le nombre de détecteurs donnant un signal est élevé ; ils sont donc ainsi étiquetés.

Le second élément important est le nouveau système d'acquisition des données formé en partie de modules ACP (Advanced Computer Program, programme d'ordinateur avancé) mis au point au Laboratoire Fermi. Un système ACP est formé d'une série d'ordinateurs monocrarte à base de microprocesseurs et

SYNCHROTRON VALVES

- **ROUGHING VALVES**
- **SECTOR VALVES**
- **WINDOW VALVES**
- **SHUTTERS**
- **BEAM STOPPERS**
- **FAST CLOSING VALVES**
- **Bakeout Jackets**
- **Control Units**



The VAT valves shown here are all metal valves, bakeable up to 300°/450°C.

**NEW: BROCHURE on
SYNCHROTRON VALVES
available from**

VAT AKTIENGESELLSCHAFT
CH-9469 HAAG (Switzerland)
Tel. (085) 7 01 61
Telex 855 162
Telefax: (085) 7 48 30

THE WORLD'S LEADING MANUFACTURER
OF HIGH VACUUM VALVES

précisément l'interaction primaire.

L'expérience a permis d'accumuler 300 millions d'événements sur bande et l'analyse différée est en cours. Ayant reçu du renfort, le groupe espère étendre ces études à des particules contenant des quarks encore plus lourds (beauté).

L'équipement du programme d'ordinateur avancé du Laboratoire Fermi au travail.

(Photos Laboratoire Fermi)

GRENOBLE Accord pour le Centre de rayonnement synchrotron

Le rayonnement électromagnétique intense produit en courbant des faisceaux d'électrons en circulation

(rayonnement synchrotron) est maintenant largement utilisé dans diverses études de physique, de science des matériaux, de chimie, de biologie et de médecine et représente l'une des retombées les plus importantes de la recherche en physique des hautes énergies.

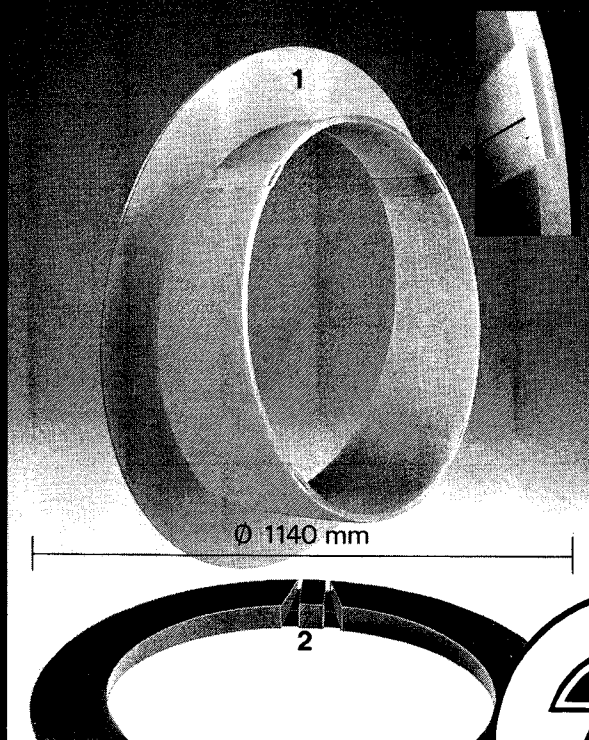
Partout dans le monde, des laboratoires qui se sont fait connaître par leurs travaux avec des faisceaux d'électrons ont été entraînés vers ce domaine d'activité (Stanford et Cornell aux Etats-Unis, DESY en R.F.A., Novosibirsk en URSS, Daresbury au Royaume-Uni, Orsay en France, Frascati en Italie, etc.), tandis que des machines à électrons spécialement conçues, telles que la source nationale de rayonnement synchrotron de Brookhaven et l'usine à photons du Laboratoire japonais KEK ont largement étendu la gamme des faisceaux disponibles.

Plusieurs pays ont avancé des grands projets nouveaux et l'Europe a franchi un pas important avec la signature, le 22 décembre, d'un accord sur le lancement de la construction du nouveau Centre européen de rayonnement synchrotron (ou ESRF, European Synchrotron Radiation Facility) à Grenoble (France).

Des représentants des gouvernements de France, de R.F.A., d'Italie, du Royaume-Uni, d'Espagne, de Suisse et des pays nordiques (Danemark, Finlande, Norvège, Suède) ont voté le lancement de la construction de l'ESRF avec un budget qui s'élève cette année à 108 millions de francs français.

Le centre sera construit auprès de l'Institut Laue-Langevin de Grenoble fort de sa tradition en recherche sur les matériaux à l'aide des faisceaux de neutrons fournis par son réacteur à flux intense. L'élément essentiel en sera un anneau de stockage d'électrons de 850 mètres, fonctionnant à 6 GeV (essentiellement pour produire des rayons X), alimenté par un linac d'injection relayé par un anneau in-





isolation de Tokamak-FTU pour E.N.E.A. Frascati (et Ansaldo)

Élément 1: Pour anneau accélérateur
avec 4 électrodes annulaires.
Élément 2: Matrice de bobine fabriquée
selon le procédé FW.

Demandez notre documentation.
Monsieur H. Mauch sera heureux de
vous conseiller personnellement.

Le choix que nous offrons est le résultat de 30 ans de savoir-faire et de succès international couplés à une collaboration fructueuse avec des spécialistes.

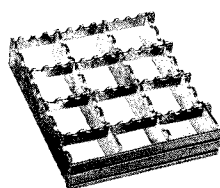
Stesalit AG Kunststoffwerk

CH - 4234 Zullwill SO Téléfax 061/80 06 04
Téléphone 061/80 06 01 Télex 963 182

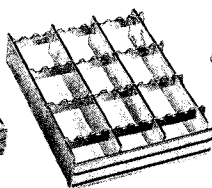
Nous offrons le savoir-faire allié à une
sécurité qui s'installe simplement.



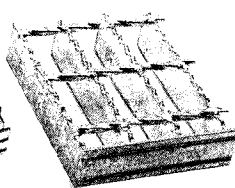
GRATINGS · STAIRCASES
GITTERROSTE · INDUSTRIETREPPEN
CAILLEBOTIS · ESCALIERS



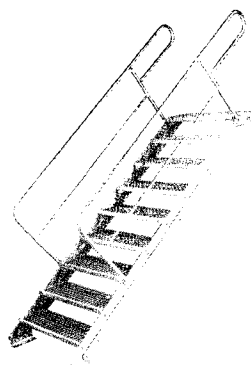
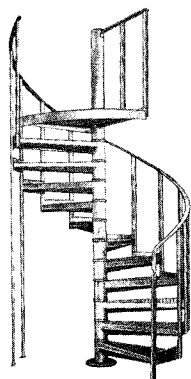
Type S



Type SF

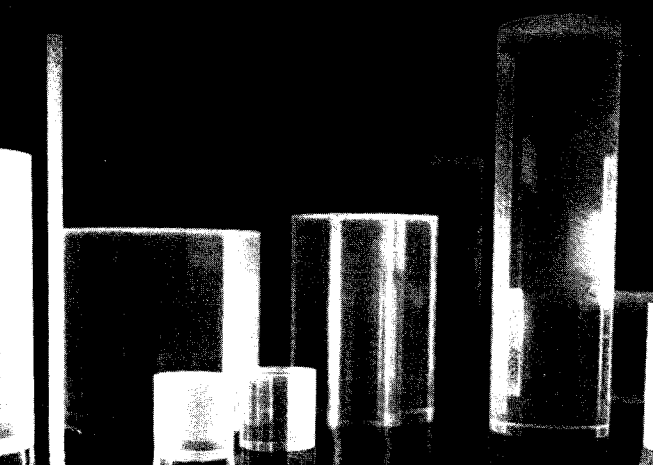


Type SPS



Ing. Herbert Panne
GmbH u. Co. KG
D-6349 Greifenstein 2
West Germany

SCINTILLATORS



We have the expertise and the know-how for high-quality plastic scintillators. High light output, excellent transmission and fast speed are the main features of our plastic scintillators. We manufacture all sizes to customers specifications. Rods, sheets, blocks and light guides with polished or coated surfaces will be manufactured within close tolerances. Lithium-glass-scintillators are available in special shapes and sizes from powders for HPLC and flow cells, discs for neutron measurements etc. Various types from low background to very high efficiency are available.

**ZINSSER
ANALYTIC** (UK) Ltd.

Howarth Road, Stafferton Way, Maidenhead, Berks. SL6 1AP
Telephone 06 28/2 45 70 · Telex 849 462

M & K

Now available – PROCEEDINGS of the

1987 PARTICLE ACCELERATOR CONFERENCE

Contains 638 papers in three volumes of over 2000 pages, providing a wealth of information on particle accelerators and activity in this field, serving high energy physics, nuclear physics, and numerous applications.

The papers cover topics of current interest and urgency, including the forefront accelerators coming on line, the new construction projects, the proposals for the next generation of very large facilities, highlights of accelerator technology, particle beam physics, radiation sources, free electron lasers, colliders, and novel methods.

The conference, the 12th in the biennial PAC series, was organized by the IEEE Nuclear and Plasma Sciences Society and was also an APS Topical Conference. The Conference attracted a record attendance of over 1000 participants from all over the world.

Ordering information as follows:

Proceedings of 1987 IEEE Particle Accelerator Conference, IEEE Catalog No. 1187CH2387-9

Cost: \$ 70 + s/h (for IEEE Members) • \$ 140 + s/h (for non-Members) • S/h cost (4th class book rate) • \$ 5 for order totaling under \$ 75 • \$ 8 for order totaling \$ 100- \$ 200 • \$ 15 for order totaling over \$ 200

For other shipment mode contact IEEE,
tel 201-562-5427, for s/h cost

Send order (check payable to IEEE) to:
IEEE Service Center, 445 Hoes Lane
Piscataway, NJ 08855-1331, USA

HIGH ENERGY PHYSICS SALES/MARKETING

NE Technology Limited is a world leader in the development and manufacture of nuclear radiation detectors and systems for medical and high energy physics applications.

To enable us to maintain our leading position in this field, we are seeking a **PRODUCT SPECIALIST – SCINTILLATORS AND DETECTORS**, based in Scotland, to promote our Sales and Marketing effort in high energy laboratories and OEM's. The successful candidate will report to the Sales and Marketing Manager and will be involved in the development of sales strategies, market research and customer liaison in an international market.

Applicants, qualified to degree or equivalent level, should have worked in a high energy physics laboratory and will have a working understanding of organic chemistry preferably focusing on scintillator theory and application. Sales/Marketing experience is not essential as training will be given to an Engineer/Physicist who is seeking a career opportunity in this field.

This position offers a competitive salary plus an attractive benefits package which includes a company car and relocation assistance.

Please send full C.V. in the first instance to:

G.R. Leal, Esq., Personnel Manager,
NE Technology Limited, Bath Road, Beenham,
Reading, Berkshire. RG7 5PR England

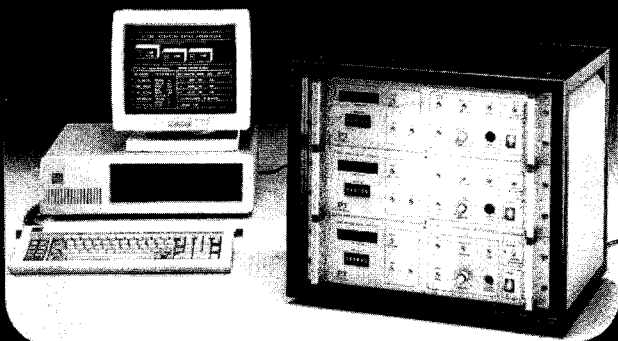
NE·TECHNOLOGY



MEASURING UP TO THE FUTURE

PI Physik
Instrumente

Stepping Motor Controls with IEC-Bus or RS-232



High performance controls for 5-phase stepping motors with a resolution of 1000 steps/revolution.

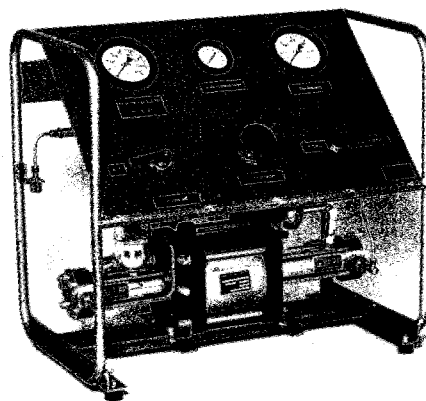
- Manual or computer control
- Motor controller with convenient control set
- 3 C-500 output controls connectable to the controller
- Absolute and relative positioning
- Programmable running frequency and accelerator ramping
- Compatible with PCs via IEC-Bus or serial interface
- User-friendly software for IBM PCs

K POLYSCIENCE AG

Bleichstrasse 8
CH-6300 ZUG
Tel. 042/22 15 33

HYDRAULIC PUMPS

**GAS BOOSTERS • AIR AMPLIFIERS
POWER PACS • TEST STANDS**



for numerous applications of high and very high pressures up to 14 000 bar

Send for more information stating your requirements!

AMMANN-TECHNIK AG CH-5742 KÖLLIKEN

P.O. Box 80
Telex 982177

Tel. 64 43 49 39
Fax 64 43 88 43

Manufacturers of equipment to produce, control and store high pressure oil (+ many other fluids) and gas

termédiaire de 300 mètres.

Un hall d'expérimentation annulaire abritera des lignes de faisceau atteignant jusqu'à 75 mètres de longueur. On envisage le fonctionnement avec des positons pour améliorer les performances. Le préinjecteur d'électrons de 200 MeV figure parmi les premiers éléments de l'inventaire des réalisations prévues. La construction durera six ans et demi et les premières expériences (sur sept lignes de lumière) sont prévues pour 1994. Ensuite, le nombre de lignes de lumière croîtra jusqu'à 30. On estime que le coût total sur onze années s'élèvera à 3,6 milliards de francs français 1987, dont 2,6 milliards consacrés à la construction.

Maquette du Centre européen de rayonnement synchrotron (ESRF) qui sera construit à Grenoble. Le hall d'expérimentation annulaire, au premier plan, abritera les lignes de lumière émergeant de l'anneau de stockage de 850 m. On voit à l'arrière-plan les bâtiments de l'actuel Institut Laue-Langevin, un laboratoire multinational disposant d'une réaction à flux intense pour la recherche à l'aide de faisceaux de neutrons.

BERKELEY

Un autre pic étroit

Il y a quelques années, des expériences avec des ions lourds à la machine UNILAC de Darmstadt (GSI) révélaient des pics étroits inexpliqués dans les spectres électron-positon; ils correspondaient à la désintégration de plusieurs états neutres dans la gamme d'énergie 1,6 – 1,9 MeV (voir numéro d'avril 1986, page 22).

Par la suite, une autre expérience au GSI trouvait un signal de positons correspondant à une particule neutre de 1,5 MeV mais des recherches effectuées sous des conditions expérimentales différentes n'avaient pu confirmer ce résultat et les théoriciens devaient admettre leur étonnement (voir numéro de juillet/août 1987, page 8). Toutefois, des particules neutres susceptibles de se désintégrer en paires électron-positon pourraient également se désintégrer en photons.

Maintenant, un groupe travaillant au SuperHilac a étudié avec soin les

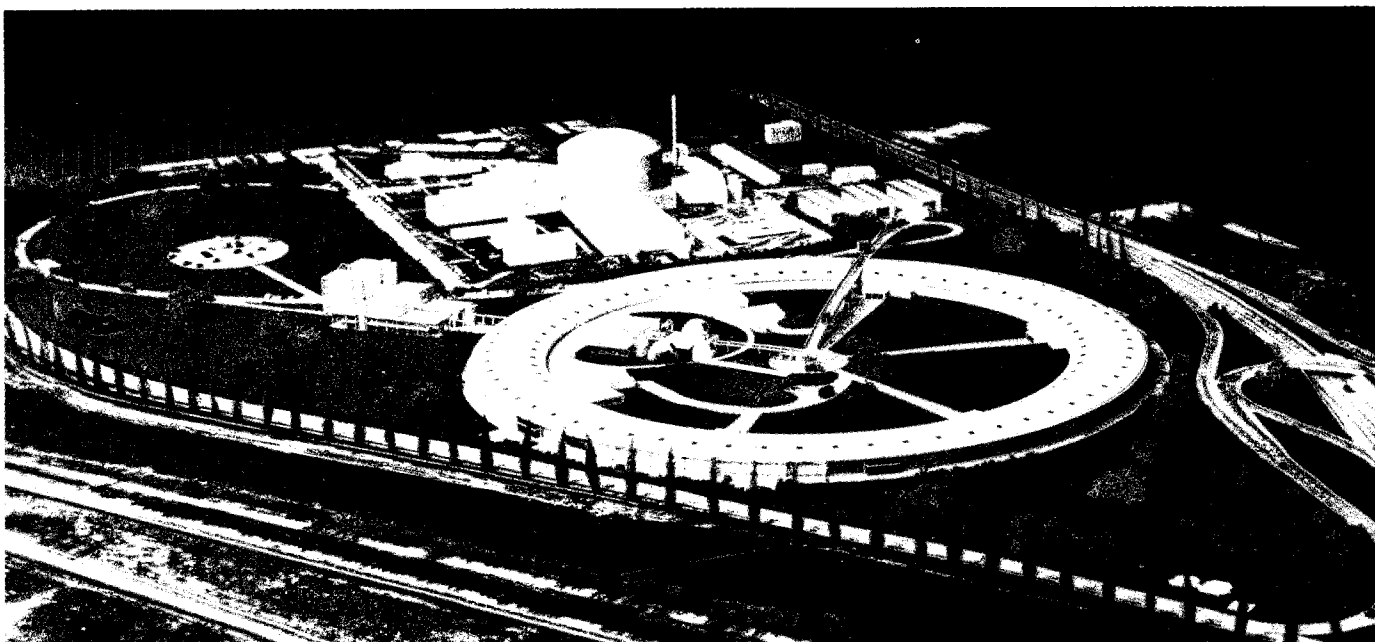
photons produits par des faisceaux d'uranium de 6 MeV/nucléon frappant des cibles de thorium et ils ont ainsi découvert des paires de photons émis dos-à-dos explicables par la désintégration d'un état neutre d'énergie juste supérieure à 1 MeV (1062 keV). La région couverte allait jusqu'à 2 MeV; toutefois, aucun autre candidat n'est apparu.

Quelle que soit l'explication proposée pour ces états nouveaux, elle doit maintenant tenir compte d'une structure complexe.

SUPER-COLLISIONNEUR

Puis ils ne furent plus que sept...

Des 43 sites avancés dans 25 Etats pour la construction du supercollisionneur supraconducteur de 84 km proposé aux Etats-Unis (SSC – voir numéro de novembre 1987, page 17), il n'en reste aujourd'hui plus que sept.



41, rue de Villiers, 92200 Neuilly-sur-Seine, Tél. (1) 47.58.11.62

AUBERT & DUVAL

aciérie des ancizes



aciers spéciaux
et
super alliages
pour techniques avancées

DC -Power

GOTELE: Best quality for the right price.



A wide power range from
80 to 6000 Watt
High Precision Power Supplies
Electronic Loads from
60 Watt to 8000 Watt

A world of programmable
power supplies for
Laboratory and Systems
Applications, from
THORN EMI Technology,
Made in Germany.

Elektronik für Industrie und Wissenschaft

GOTELE

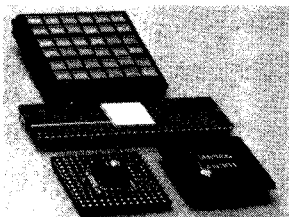
Bahnhofstr. 76, 8500 Frauenfeld, Tel. 054 21 95 51

WE ARE GROWING!



Introducing

some new additions
to our family of
multi-channel
data acquisition
integrated circuits



AN301M Microplex*-a convenient
new 48 channel charge sensitive analog memory with pedestal
storage for each channel, mounted in a standard 121 pin PGA.
Take your choice between a 64 pin DIP package or 68 pin leadless
chip carrier. The AN201C has a bandwidth of 30MHz and a 4000/1
dynamic range, with 0-3V full scale sensitivity.

AN201C* offers 32 channels of
voltage sampling analog memory with 4 storage cells per input.
Take your choice between a 64 pin DIP package or 68 pin leadless
chip carrier. The AN201C has a bandwidth of 30MHz and a 4000/1
dynamic range, with 0-3V full scale sensitivity.

We would also be pleased to
serve your board level or custom hybrid requirements.

ANALYTEK, LTD.
845 Oak Grove Ave., Suite 100
Menlo Park, CA 94025
Telephone: (415) 323-2248
Telex: 330007

*Exclusively licensed products with U.S. and foreign patents.

SEEM
POWER

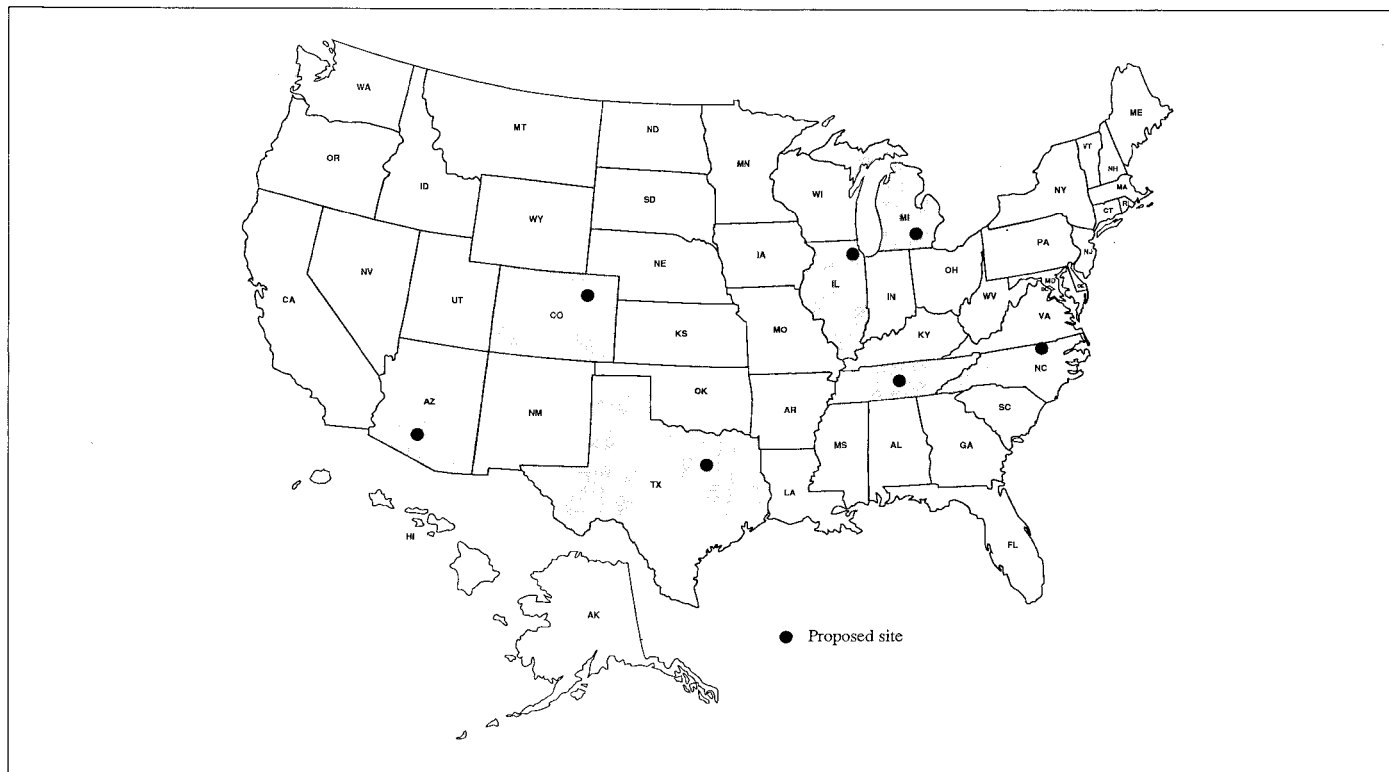
POWER SUPPLIES



- ☐ Laboratory Supplies, 0-32 (64) V, 100 (50) A
- ☐ Battery Chargers 12-24-48 V, 600 W or larger
- ☐ Switch-mode AC/DC, DC/DC, DC/AC Converters
- ☐ Custom built Power Supplies for Industrial and Military Applications.

SEEM POWER A.S.
P.O.Box 14
1344 Haslum, Norway

Tel.: +47 2 53 39 75
Fax: +47 2 53 10 46
Telex: 19 121 seem n



Les sept sites sélectionnés pour le supercollisionneur supraconducteur proposé aux Etats-Unis (SSC).

Les sites retenus au Texas, en Illinois, en Caroline du Nord, au Tennessee, en Arizona, dans le Michigan et le Colorado ont été sélectionnés par un comité unifié de l'Académie nationale des sciences et de l'Académie nationale d'ingénierie des Etats-Unis et approuvés par le Ministère de l'énergie des Etats-Unis (le DOE). Un huitième site dans l'Etat de New-York avait été sélectionné par le comité, mais retiré du fait de l'opposition locale. Les responsables du DOE inspecteront chaque site avant de resserrer leur choix en juillet.

La liste des meilleurs sites, sans ordre de préférences, a été établie sur la base de critères techniques et de facteurs dont on sait par expérience, acquise sur des grands laboratoires, qu'ils favorisent la

productivité scientifique.

Entretiens, le SSC a besoin d'un financement sur une grande échelle et il est prévu que le Président demandera 363 millions de dollars pour l'année fiscale 1989 afin de permettre le lancement de la construction. Cette année le DOE a obtenu 25 millions de dollars pour les travaux préparatoires en cours, mais les 10 millions de dollars supplémentaires qu'il souhaitait pour de premiers travaux de constructions n'ont pas été approuvés.

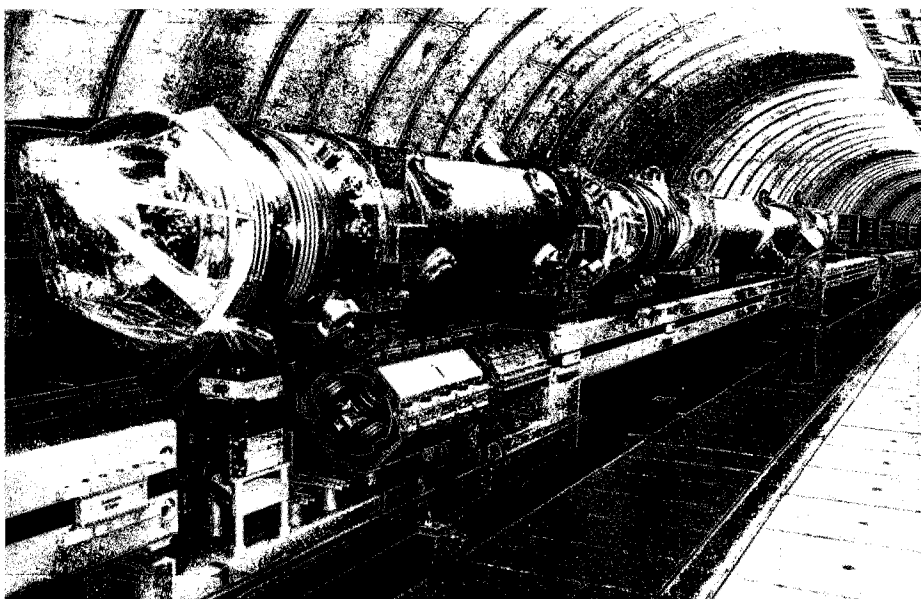
Les sept sites sélectionnés sont :

- Maricopa au Sud-ouest de Phoenix (Arizona);
- un lieu au Nord-est de Denver (Colorado);
- le Laboratoire Fermi (Illinois);
- Stockbridge (Michigan);
- un lieu près de Durham et Raleigh (Caroline du Nord);
- un autre au Sud-est de Nashville (Tennessee);
- et le dernier au sud de Dallas (Texas).

DESY HERA progresse

A la suite de l'injection réussie d'un faisceau dans la première section de l'anneau d'électrons du collisionneur électron-proton HERA en construction au Laboratoire allemand DESY de Hambourg (voir numéro de janvier/février, page 15), une moitié des 420 modules magnétiques de l'anneau d'électrons d'HERA ont été installés dans le tunnel de 6,3 km. Les essais de l'anneau sont prévus cette année.

Deux expériences sont en préparation pour HERA: Zeus dans le hall Sud et H1 dans le hall Nord. Les préparatifs sont en cours pour deux autres halls (Est et Ouest). Depuis ce dernier, l'hélium liquide, l'électricité et l'eau de refroidissement seront distribués dans l'anneau, tandis que le hall Est abritera l'équipe-



ment de mesure de la polarisation du faisceau d'électrons. Les aimants de rotation du spin dans les sections droites voisines serviront à tourner l'orientation des spins. Dès que cette technique aura été maîtrisée, les rotateurs de spin seront installés de part et d'autre de Zeus et de H1 pour permettre des expériences utilisant des faisceaux polarisés.

▲ Certaines parties du collisionneur électron-proton HERA en construction au Laboratoire allemand DESY de Hambourg commencent vraiment à ressembler à un accélérateur. On voit ici les aimants supraconducteurs de l'anneau de protons installés pour un essai de montage au-dessus des aimants de l'anneau d'électrons.

▼ Première livraison par l'industrie d'un quadrupôle supraconducteur conçu à Saclay pour HERA.



Parallèlement, les préparatifs pour l'anneau supraconducteur à protons d'HERA avancent rapidement avec les premières livraisons par l'industrie des aimants quadrupolaires (mis au point à Saclay) et les essais des lignes de transfert d'hélium liquide.

Les groupes Zeus et H1 peaufinent les éléments de leurs grands détecteurs. De nombreux essais sont effectués à l'aide des faisceaux du CERN, y compris ceux de plusieurs modules du calorimètre de Zeus (fournis par l'Université de York, Canada, et qui utilise de l'uranium appauvri et des scintillateurs plastiques) et du prototype du calorimètre à argon liquide de H1 (Dortmund et Institut Max-Planck, Munich).

CERN LAA pour réinventer les détecteurs

Le projet LAA formellement établi l'an dernier au CERN sous la direction d'Antonino Zichichi (voir numéro de septembre 1987, page 11) représente un programme intensif de développement de techniques expérimentales nouvelles. Il a pour finalité la mise au point de prototypes opérationnels d'éléments de détecteurs d'un futur collisionneur hadronique de plusieurs TeV (1 TeV = 1000 GeV).

Dans ce nouveau collisionneur hadronique, quel qu'il soit, la recherche de phénomènes rares exigera des nombres de collisions élevés. Cependant, si l'on veut se servir de la technique de l'énergie manquante (déséquilibre du bilan énergétique autour du point de collision) pour révéler la production de particules indétectables par d'autres moyens (telles que les neutrinos), on doit se limiter à une seule collision à chaque croisement des paquets de particules à l'intérieur des



AG für moderne
Technologie

YOUR PARTNER FOR VACUUM VALVES

We manufacture and supply a large range of vacuum valves and special components for

- **chemical**
- **medical**
- **nuclear**
- **metallurgical**
- **process engineering**
- **cryogenic**
- **vacuum**
- **scientific research**

and other applications.

We are not the oldest and not the largest company in the field of component-manufacturers, but we create modern technology in connection with highest quality and reliable function during a long service-life.

WE TRY HARDER.

Call us for more information.

CH-9468 SAX (Schweiz) Postfach 41
Tel. 085-7 50 70, Telefax 085-7 50 86
Telex 855 194 cetc ch



Valves for ultra-high purity gases

Take advantage of our experience and know-how in the construction and manufacture of valves for ultra-high purity gases.

All components are super-fine machined and electropolished (interior surface roughness better than 0,2 microns). Completely degreased and assembled under clean room conditions.



Alfred Bättig AG
CH-8400 Winterthur/Switzerland

Phone:
052/25 27 69

Telex:
896 371 valv ch

Telefax:
052/25 02 24

LB Landolt-Börnstein

Numerical Data and Functional Relationships
in Science and Technology

Editors in Chief: K.-H. Hellwege · O. Madelung

Comprehensive Index

New

for 6th Edition 1950-1980 and New Series 1961-1985

Editor: K.-H. Hellwege

A general index for Landolt-Börnstein has long been a desideratum. Orientation within an individual volume is not too difficult due to the clear organization and a detailed table of contents in each volume. The growing number of volumes, however, and their increasing specialization have often made it problematical to find the required data. In this respect the *Comprehensive Index* will be a help to the user of the work.

The index covers all volumes of the 6th Edition and the volumes of the New Series available by the end of 1985, a total of 126 volumes with more than 74.000 pages and 56.000 figures, published during the last 35 years: thus a product of a whole scientific generation.

During the long period of scientific progress covered by Landolt-Börnstein, the development of some fields has led to radical shifts of emphasis and changes in the models used and the nomenclature. Also new areas of research and application have cropped up, others are no longer of major interest. Consequently some changes in the logical structure of the work were inevitable, and these are reflected in the *Comprehensive Index*.

Since - with only rare exceptions - the 6th Edition has been published in German, the New Series in English, keywords in both languages had to be used, and the index consists of two separate parts in alphabetical order.

The index has been prepared by members of the Fachinformationszentrum Energie - Physik - Mathematik (FIZ Karlsruhe) and the Landolt-Börnstein Editorial Office, Darmstadt.

1987. Approx. 300 pages. Hard cover DM 600,-
ISBN 3-540-16675-0

Please order through your bookseller or write to:

Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo

4005-Marketing

Heidelberger Platz 3 · D-1000 Berlin 33

Springer



ADVANCED LIGHT SOURCE OPENINGS

Lawrence Berkeley Laboratory, University of California

OPTICAL SYSTEMS LEAD SCIENTIST Staff Scientist 3 (A/4522)

Duties: The incumbent will be responsible for the design of x-ray and vacuum-ultraviolet optical systems for synchrotron radiation beamlines. Will report to the Project Deputy Director for Experimental Systems of the Advanced Light Source, a state-of-the-art national facility for scientific research at the Lawrence Berkeley Laboratory. Becoming familiar with the specialized needs of the scientific teams at each beamline, the incumbent will develop beamline design strategies for each. The overall systems will include monochromators, relay optics water-cooled components, condensing mirrors, polarization and harmonic control mechanisms, wavelength-tuning and spectral-resolution control mechanisms, and detection systems. Ray tracing will be an important tool for these activities. The optical systems must satisfy challenging fabrication tolerances and withstand demanding photon beam power loadings. The advanced instrumentation required includes glancing-incidence mirror assemblies, high-resolution grating and crystal monochromators and beam position and intensity sensors.

Requirements: The successful candidate will have considerable experience and a strong record of published original work in the design of x-ray or vacuum-ultraviolet optical systems. Candidates with a background in instrumentation for synchrotron radiation research are encouraged to apply. A Ph.D in a relevant field is preferred.

OPTICAL SYSTEMS SPECIALIST Staff Scientist 2 (A/4525)

Duties: The incumbent will participate in the design, implementation, and commissioning of optical systems for one or more synchrotron radiation beamlines of the Advanced Light Source, a state-of-the-art national facility for scientific research at the Lawrence Berkeley Laboratory. The design process will involve consultations with the intended user groups, development of optimized optical schemes by analytical methods, and evaluation of the schemes by computer modeling procedures, including exact geometrical ray tracing. The optical systems are for the vacuum-ultraviolet and soft x-ray regions of the spectrum, involve both relay and spectroscopic technologies, and must satisfy challenging fabrication tolerances and withstand demanding photon beam power loadings. The advanced instrumentation required includes glancing-incidence mirror assemblies, high-resolution grating and crystal monochromators, and beam position and intensity sensors.

Requirements: The successful candidate will have working experience and a record of published original work in the design of optical systems, either for synchrotron radiation or for applications in other parts of the electromagnetic spectrum. Applications from graduates of universities that specialize in optics are particularly welcome. Expertise in vacuum-ultraviolet or soft x-ray systems is available in the existing group to complement those who do not have it. A Ph.D. in a relevant field is preferred.

OPTICAL SYSTEMS STABILITY SPECIALIST Staff Scientist 3 (A/4523)

Duties: The incumbent will be responsible for assuring the stability of the overall optical system of the Advanced Light Source, a state-of-the-art national facility for scientific research at the Lawrence Berkeley Laboratory. Involving instrumentation for the control of near-diffraction-limited radiation to very short wavelengths in the vacuum-ultraviolet and x-ray regions of the spectrum. The work will require a stability analysis for the overall system and the development of such photon detection interface, feedback, and control systems as may be necessary to provide optical systems with stable aiming, focusing, and positioning controls. The advanced beamlines will include glancing-incidence mirror assemblies, high-resolution grating and crystal monochromators, and beam position and intensity sensors. The above tasks will require close collaboration with accelerator physics and instrumentation teams on the development of complementary electron-beam diagnostic and control systems.

Requirements: The successful candidate will have substantial experience and a strong record of published original work in the design and implementation of optical stabilization systems. Expertise in the geometrical stability of large optical systems would be a plus. The candidate must have working experience at visible wavelengths and may rely on colleagues at the Advanced Light Source for complementary expertise at vacuum-ultraviolet and x-ray wavelengths. Applications from graduates of universities that specialize in optics are particularly welcome, although candidates with a background in instrumentation for synchrotron radiation research are also encouraged to apply. A Ph.D in a relevant field is preferred.

OPTICAL COMPONENTS METROLOGY Staff Scientist 2 (A/4524)

Duties: The incumbent will be responsible for the metrology of optical components of the Advanced Light Source, a state-of-the-art synchrotron radiation facility. In addition to studies of surface finish, assessments of optical surface figure, and measurements of reflecting optics (particularly mirrors and gratings), the incumbent will conduct R&D in new areas of optical component fabrication, such as electroforming. The incumbent may also be responsible for the implementation of one or more beamlines. The beamline optical systems, which involve both relay and spectroscopic technologies, must satisfy challenging fabrication tolerances and withstand demanding photon beam power loadings. The state-of-the-art instrumentation required includes glancing-incidence mirror assemblies and high-resolution grating and crystal monochromators.

Requirements: The successful candidate will have demonstrated experience and a strong record of published original work in the design of optical systems and in optical metrology. Although the Advanced Light Source will generate vacuum-ultraviolet, soft x-ray, and hard x-ray synchrotron radiation, the candidate may have experience at either visible or at the shorter wavelengths. It is expected that optical measurements will primarily be done in the visible even for ultraviolet and x-ray optics, and, if required, colleagues at the Advanced Light Source may provide complementary short-wavelength expertise. Applications from graduates of universities that specialize in optics are particularly welcome, although candidates with a background in instrumentation for synchrotron radiation research are also encouraged to apply. A Ph.D in a relevant field is preferred.

Please send resume to: **LBL Employment Office, #1 Cyclotron Road, 90-1012, Berkeley, CA 94720.** An equal opportunity employer.



LAWRENCE
BERKELEY
LABORATORY

La trajectographie à l'aide des modules de multi-minitubes à dérive compacts que perfectionne au CERN le groupe de Fabio Sauli est l'un des projets du programme LAA de mise au point des détecteurs au CERN.

(Photo CERN 476.12.85)

anneaux du collisionneur (dans les paquets stockés, l'immense majorité des particules se frôlent simplement sans interagir). On en arrive ainsi à exiger des paquets séparés par moins de 100 nanosecondes et les systèmes de lecture des détecteurs devront être construits en conséquence. La radio-résistance constitue un autre aspect vital : à proximité des faisceaux, les éléments des détecteurs doivent être capables de tolérer un environnement hostile pendant parfois plusieurs années d'affilée.

Les activités LAA sont divisées en neuf domaines spécialisés : trajectographie haute précision, calorimétrie, dispositifs de grande surface, détection de la particule dominante, applications spéciales des circuits intégrés, acquisition et analyse des données, super-ordinateurs et études de simulation, champs magnétiques intenses et supraconductivité à haute température.

Pour suivre les particules qui émergent de la région des collisions, on examine trois solutions. Le groupe UA2 au collisionneur proton-antiproton du CERN a mis au point un trajectographe à fibres scintillantes pour suivre les particules qui émergent du point de collision (voir numéro de juin 1987, page 9). Dans le cadre du programme LAA, Heinrich Leutz étudie au CERN la trajectographie par fibres scintillantes dans un champ magnétique intense. D'autres techniques sont envisageables comme celle des modules compacts utilisant les multi-minitubes à dérive du groupe de Fabio Sauli au CERN (voir numéro de novembre 1987, page 4) ou celle des microrubans à semi-conducteur (arséniure de gallium) associés aux circuits électroniques appropriés (Carlo del Papa à Bologne - voir également numéro de mai 1986, page 5).

En calorimétrie, les deux voies explorées sont celle des scintillateurs en fluorure de baryum de Georges Charpak du CERN (voir nu-

méro de mai 1984, page 141) et celle des fibres scintillantes noyées dans le plomb pour tenter d'égaliser les réponses aux énergies d'origines électromagnétique et hadronique (R. Wigmans, CERN).

Les détecteurs des futurs collisionneurs hadroniques seront énormes et les couches externes de détection des muons couvriront des surfaces considérables, ce qui présentera des problèmes de production. Au CERN, Giancarlo Susino, de Cosenza (Italie), s'attache à les résoudre. Ulrich Becker, du MIT, s'occupe des questions d'alignement et d'étalonnage des grandes chambres à dérive pour les muons.

L'effet « particule dominante » (relatif aux particules produites à très petit angle) a été traqué avec zèle par les groupes d'Antonino Zichichi aux anneaux de stockage à intersections du CERN, fermés en 1984. D'après Zichichi, ce type de production de particules n'a pas reçu toute l'attention qu'il méritait et il se pourrait qu'il joue un rôle important dans les collisionneurs de plus haute énergie. T. Massam, de Bologne, étudie au CERN les conséquences qui en résulteraient.

Les détecteurs à semi-conducteurs ont déjà fait leur entrée dans la physique des particules (voir numéro de mai 1986, page 3). Dans le cadre du programme en cours, Erik Heinje (CERN) travaille sur la microélectronique nécessaire en collaboration avec des centres européens de microélectronique.

La manipulation des données produites avec des machines aussi performantes constitue un défi particulier que Rudy Bock étudie au CERN pour LAA. La mise au point

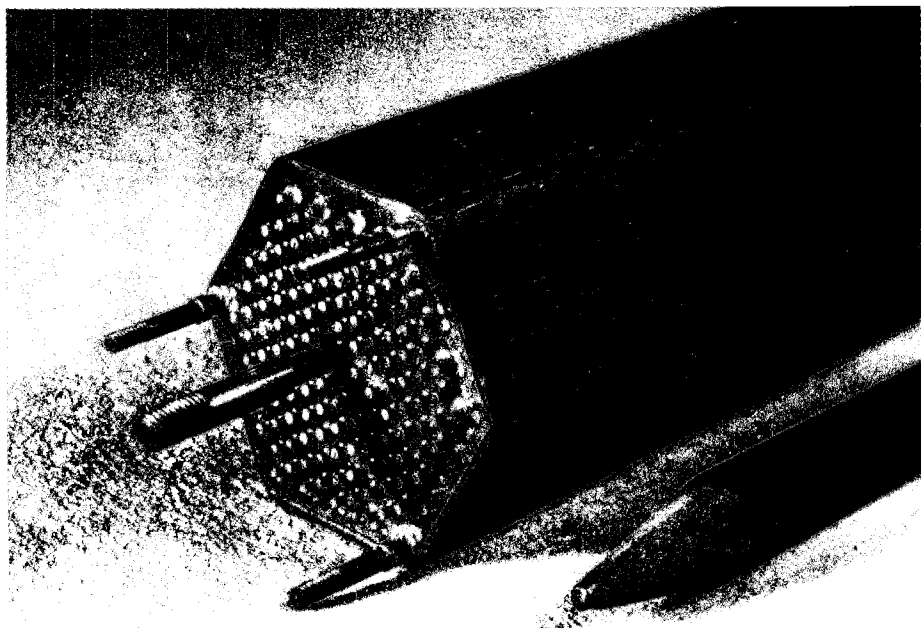
des différents niveaux de déclenchement exige des travaux dans les domaines de la microélectronique et des super-ordinateurs ainsi que dans celui du traitement des données en temps réel. On surveille de près les progrès de l'industrie.

T.D. Lee (Columbia) dirige des travaux de mise au point d'un super-ordinateur basé sur le microprocesseur Intel-80286 et capable d'effectuer les grands calculs sur réseaux qu'exige la théorie des champs de quarks et de gluons. De plus, des programmes seront rédigés pour certains calculs spécifiques de physique, en particulier sur la production de particules contenant des quarks lourds.

En réduisant le volume nécessaire à la détermination des trajectographies, des aimants plus puissants réduiraient la taille des détecteurs dans les grands collisionneurs hadroniques. Un détecteur adéquat utilisant la technologie actuelle des aimants occuperait 30 m dans la direction du faisceau et pèserait au total 30 000 tonnes. Plutôt que de tenter la mise au point de la technologie appropriée dans un laboratoire de physique, ce travail a été confié aux spécialistes industriels italiens d'Ansaldo. L'augmentation du champ magnétique aurait également des conséquences sur la précision de mesure des trajectoires.

Enfin, la firme italienne LMI a été chargée d'étudier les implications des nouveaux supraconducteurs à haute température pour les détecteurs et les aimants.

Les plans de nouveaux collisionneurs hadroniques ambitieux que l'on avance en Europe, aux Etats-Unis et en URSS mettent continuellement en lumière les problèmes





The OPAL Experiment at LEP RESEARCH ASSOCIATES

The High Energy Experimental Physics group at Carleton University invites applications for Research Associate positions with the OPAL project. OPAL is a multi-purpose detector for the electron-positron collider LEP at CERN which will begin operating in 1989.

Our responsibilities in OPAL are focused on a high-resolution vertex drift chamber and a cylindrical barrel of z-measurement drift chambers, components of the central track detector system. In addition, we are involved in the software development for Monte Carlo studies and for physics analysis of data.

Please send applications by April 30, 1988 with curriculum vitae and the names and addresses of three referees to:

Dr. R. J. Hemingway
Department of Physics
Carleton University
Ottawa, Ontario
K1S 5B6, CANADA

In accordance with Canadian immigration requirements, this advertisement is directed to Canadian citizens and permanent residents.

National Laboratory
for High Energy Physics (KEK)
Tsukuba, Japan

Research Positions at KEK in experimental high energy physics and accelerators for non-Japanese citizens

We have several research positions in the rank of Assistant (i.e. Research Associate) available after April 1988. Appointments are made for 2 years, with possible extensions of up to 3 years depending on the case.

KEK is currently conducting experiments at the TRISTAN e^+e^- collider and has started constructing superconducting RF cavities to further upgrade the energy. Successful candidates in the physics field are expected to join AMY or TOPAZ collaboration. Those in the accelerator field will have an opportunity to participate in the work with TRISTAN and for a future collider.

The salary of regular staff members of KEK is determined according to the rank and the number of years of practical experience after undergraduate study. The laboratory will respond to an individual inquiry on the salary scale.

Application should include personal and employment history, past and present research interests, and two letters of recommendation, and should be sent by the **end of April 1988** to:

Prof. T. Nishikawa
Director-General
National Laboratory
for High Energy Physics (KEK)
1-1 Oho, Tsukuba-shi
Ibaraki-ken, 305 Japan

PHYSICS DEPARTMENT OF STANFORD UNIVERSITY

announces an opening for the position of

PROFESSOR

in Theoretical Particle Physics and Quantum Field Theory

The Physics Department of Stanford University has an opening for a tenured faculty position in theoretical particle physics and quantum field theory.

The applicants must have demonstrated ability to do significant independent work and must show promise of making a major impact on the field in the years to come. Excellence in the teaching of physics at both the undergraduate and graduate levels is an important requirement for the position.

Stanford University is an equal opportunity employer. We are specially interested in having applications from women and minority persons.

Interested persons are requested to send a resume containing curriculum vitae, a list of publications and names of at least three references to

Professor Leonard Susskind
Chairman, Theoretical Physics
Appointment Committee
Department of Physics
Stanford University
Stanford, California 94305 - 4060
USA

Those wishing to draw the committee's attention to potential candidates are invited to write to the same address.

HÔTE & HÔTESSE TUNON

un métier différent,
différents métiers

*Tourisme
Hôtellerie
Relations publiques
Salons internationaux*

- Stages pratiques durant la scolarité
- près de 100 employeurs de stages en références
- Aide au placement
- Initiation à l'informatique
- transfert entre nos 23 écoles



A GENÈVE 1967-1988

**ECOLE INTERNATIONALE
TUNON**

GRUPE FONDÉ EN 1964
ENSEIGNEMENT PRIVE

2, rue Vallin 1201 Genève Tél. (022) 32.83.20

Les lignes continues ont été calculées en chromodynamique quantique par Ed. Berger. Il s'agit de la production du quark b dans des collisions proton-antiproton au CERN (630 GeV) et au Laboratoire Fermi (2000 GeV); le résultat de l'expérience UA1 est indiqué.

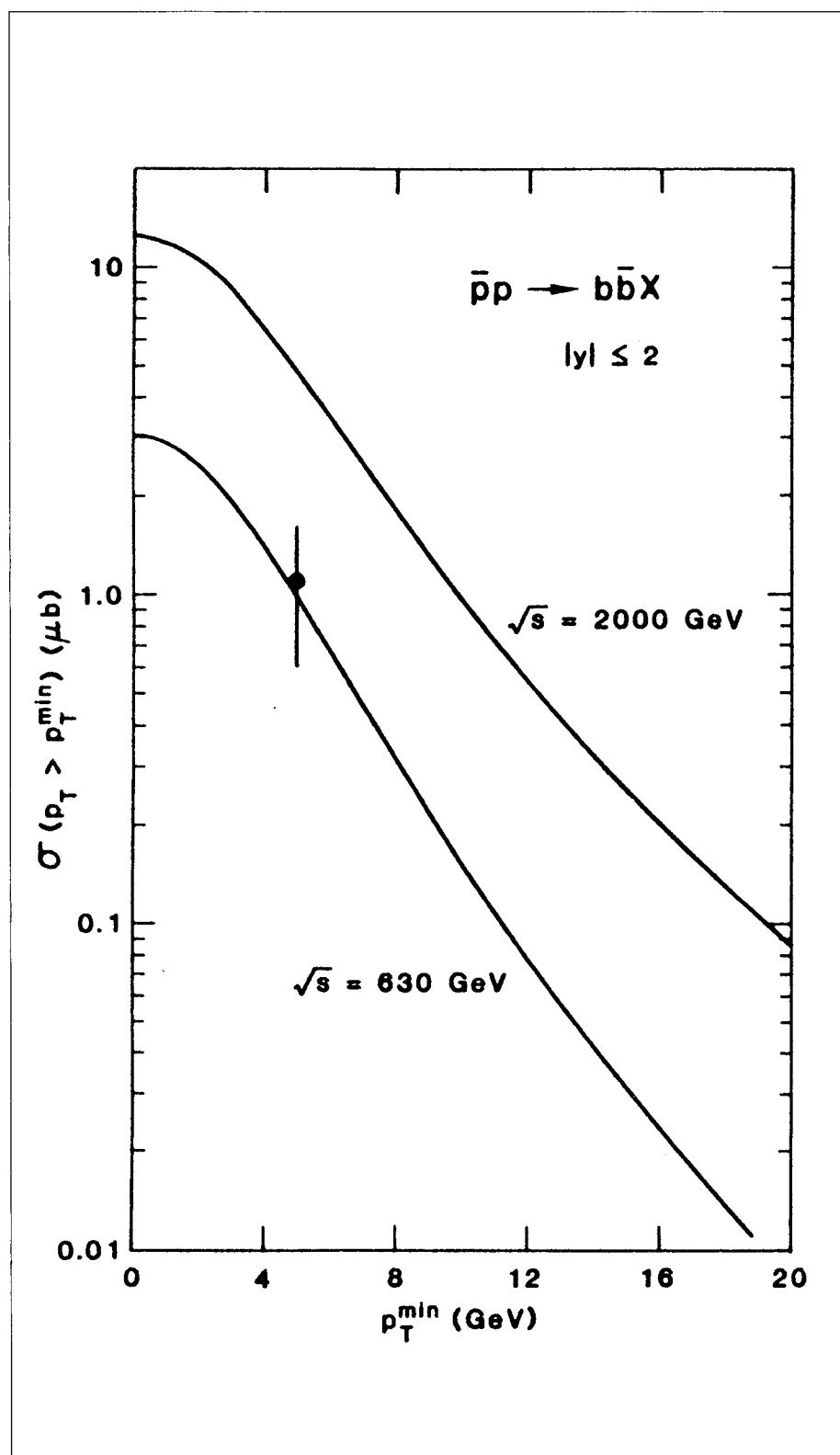
des détecteurs sur ces nouvelles frontières. Le programme LAA constitue un point de ralliement utile pour ces travaux et déjà des spécialistes de l'Europe, des Etats-Unis, d'URSS et de Chine y participent.

L'œil rivé sur la beauté

La production de particules comportant des quarks lourds tels que c (charme) ou b (beauté) constitue une manière intéressante d'étudier la dynamique des quarks et en particulier pour tester la chromodynamique quantique (CDQ), la théorie des champs avancée pour expliquer les interactions entre quarks et gluons, ces derniers véhiculant les forces quark-quark.

Le taux de production de particules porteuses de charme mesuré aux anneaux de stockage à intersections du CERN (les ISR fermés en 1984) dans les collisions proton-proton était inexplicablement supérieur aux prévisions des modèles théoriques simples. De plus, la collaboration CERN-Italie travaillant à l'aimant à champs inversés avait obtenu des preuves de la production de baryons porteurs de beauté qui plus est dans la direction avant (l'effet « particule dominante »).

Les théoriciens s'attendent à obtenir en CDQ des prévisions bien plus fiables sur la production de beauté parce que le quark b est bien plus lourd que le quark c . Les premières preuves de la production de particules porteuses de beauté (les mésons B) dans une expérience à cible fixe sont apparues au CERN en 1985 dans des émulsions (voir le numéro de juillet/août 1985, page 238). Depuis lors, des données supplémentaires sur la production de mésons B dans des expériences avec cibles fixes ont été recueillies grâce à NA10 étudiant les paires de muons produites par des faisceaux de forte intensité



et par WA78 qui emploie le spectromètre à muons de l'expérience de 1985 sur les émulsions, mentionnée plus haut, ainsi qu'un calorimètre-cible conçu pour cette expérience.

Les annihilations proton-antiproton à haute énergie offrent des conditions expérimentales différentes et la grande expérience UA1 apporte des connaissances intéressantes en sélectionnant des événements contenant un muon et un ou

plusieurs jets étroits de hadrons. Elle a permis d'observer un taux de production de muons isolés qui témoigne de l'importance des interactions quark-gluon supplémentaires consécutives à l'annihilation initiale particule-antiparticule; il faut donc les inclure dans les calculs.

Les observations portant sur le quatrième quark (charme) et sur le cinquième (beauté) sont alors en accord avec les spectres calculés en CDQ et montrent que le sixième

DATA ACQUISITION SCIENTIST

Located in Newport News, Virginia, CEBAF will be a 4 GeV high-intensity continuous wave electron accelerator utilizing superconducting RF technology. Its scientific goal is to study the structure of the nuclear many-body system, its quark substructure and the strong and electroweak interactions governing the behavior of this fundamental form of matter.

The experimental equipment, which includes high resolution and large acceptance magnetic spectrometers, requires state-of-the-art data acquisition systems capable of selecting and analyzing complex events at high data rates. CEBAF is seeking a highly qualified candidate to lead the group responsible for this endeavor. The successful candidate should have an advanced degree in Physics or Electrical Engineering, several years of experience in the development of scientific data acquisition systems and preferably have management experience. A thorough knowledge of electronics and scientific instrumentation is essential.

Applicants should submit a curriculum vitae and three professional references to: Employment Manager, CEBAF, 12000 Jefferson Avenue, Newport News, VA 23606.

CEBAF

The Continuous Electron Beam Accelerator Facility

An Equal Opportunity Employer, m/f/h/v

Post Doctoral Experimental Physicist

A position as an assistant at the Institute for Intermediate Energy Physics at ETH-Zürich is available. The work will include teaching of exercise or laboratory courses at ETH and research at CERN (CP-LEAR experiment).

The appointment is initially given for one year and may be extended up to six years.

Applicants should send a curriculum vitae with three names of referees to:

Prof. H.-J. GERBER
Institute for Intermediate Energy
Physics, ETH
CH-5234 VILLIGEN

Lawrence Berkeley Laboratory - Advanced Light Source

Project Deputy Director Of Experimental Systems

Reporting to the Project Director of the Advanced Light Source, the Project Deputy Director of Experimental Systems, bears primary scientific/technical responsibility for the design and specification for the initial complement of insertion devices, photon systems and associated components for the Advanced Light Source and planning for future insertion devices and photon systems for the facility. The incumbent will ensure that the physics design criteria are properly translated into engineering designs and components. Will direct appropriate R&D activities associated with experimental facilities, ensure that R&D objectives are defined and accomplished and develop plans for operational modes of the experimental program. Will recruit, develop and manage scientific and technical personnel and organize the staff required for support and operations of the experimental facilities. Will plan, develop and manage a modest size in-house research and development group. Will organize and participate in scientific and technical reviews, workshops and seminars. The successful candidate must have a proven record of substantial managerial responsibility and excellent scientific and technical judgement. Must have demonstrated success in the recruitment, development and management of scientific/technical personnel within a project environment. Must have ability to translate user requirements into specifications and design criteria for experimental facilities and must be able to effectively interact with potential users. Knowledge of the technology of insertion devices and optical systems as applied to the generation and exploitation of synchrotron radiation, as well as an understanding of the environment in which user-based synchrotron radiation research is carried out (equivalent experience at other user-based facilities may be appropriate) are desirable. Prefer a Ph.D. in the physical sciences, engineering or other related fields. To apply send two copies of resume to: **Lawrence Berkeley Laboratory, #1 Cyclotron Rd, Employment Office 90-1042, Berkeley, CA 94720.** Refer to Job #A/4432. An Equal Opportunity Employer M/F/H.



LAWRENCE
BERKELEY
LABORATORY

Research Positions In Relativistic Heavy Ion Physics at Brookhaven National Laboratory

The Physics Department invites applications for a number of scientific positions in the Heavy Ion Research Group at Brookhaven National Laboratory. The group is engaged in heavy ion experiments at the Alternating Gradient Synchrotron with 15 GeV/nucleon beams and is actively planning for experiments at higher energies at the proposed Relativistic Heavy Ion Collider facility (RHIC).

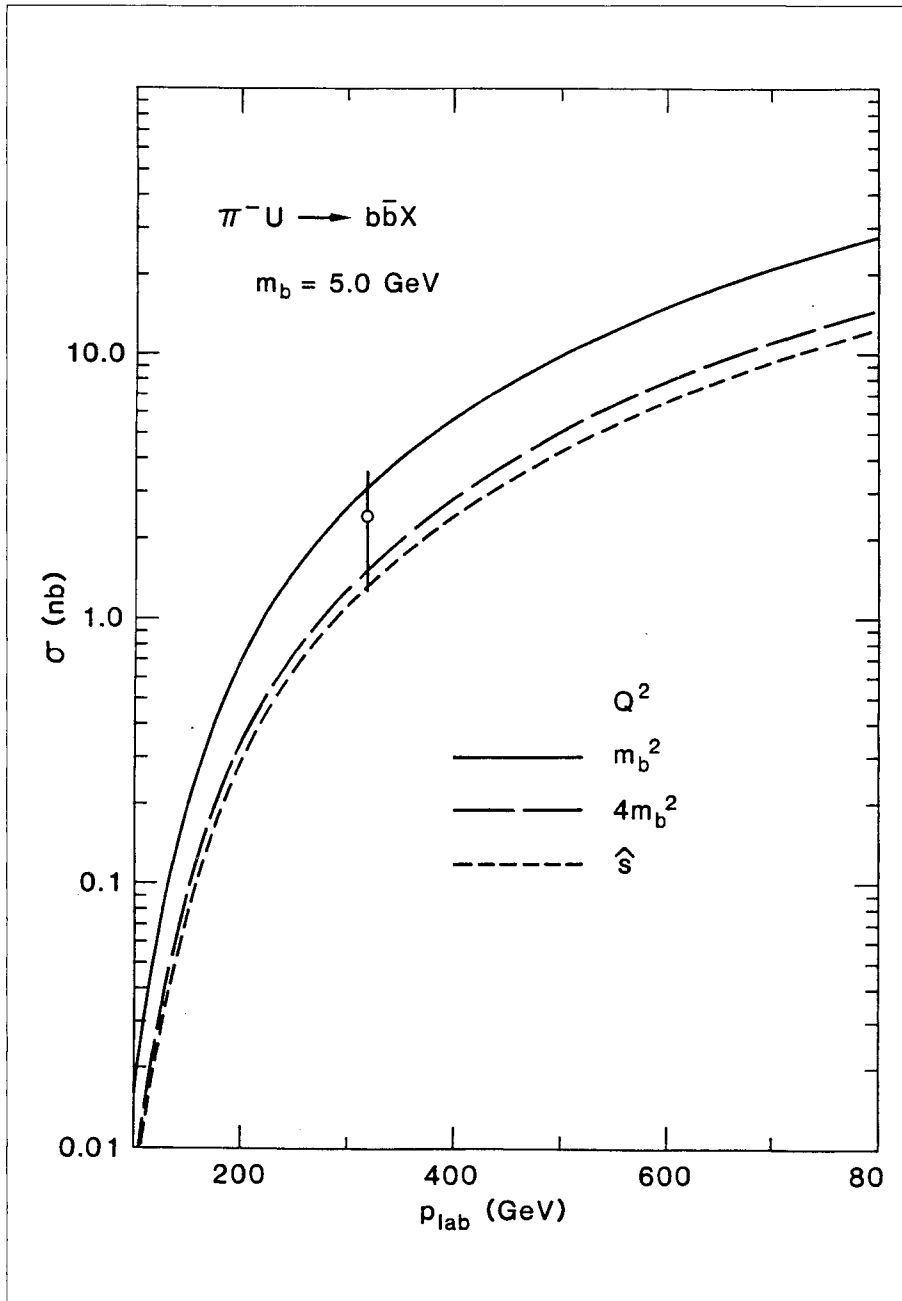
The positions are to be at several levels, ranging from postdoctoral research associate to senior scientist. Candidates must have a doctoral degree, preferably in experimental nuclear or high energy physics. For the more senior positions, a proven research record in medium energy nuclear physics, high energy heavy ion physics, or high energy particle physics is required.

Applications should be sent to Dr. P.D. Bond, Chairman, Physics Department, Brookhaven National Laboratory, Associated Universities, Inc., Upton, LI, New York 11973. Inquiries can be made to P.D. Bond (516) 282-4063 or O. Hansen (516) 282-4581. An Equal Opportunity Employer m/f.



BROOKHAVEN
NATIONAL LABORATORY
ASSOCIATED UNIVERSITIES INC.

Les courbes montrent les résultats des calculs de Berger sur la production de beauté par des faisceaux de pions négatifs de haute énergie dans une cible dense; le point expérimental a été obtenu au CERN par WA78.



quark (t) n'est pas encore «visible» à ces énergies de collision (630 GeV). Les taux de production de mésons B mesurés par WA78 s'accordent également avec les calculs en CDQ.

L'inclusion de ces interactions quark-gluon supplémentaires

contribue également à expliquer les taux de production de quarks lourds élevés observés aux ISR, bien que leur préférence pour les petits angles reste mystérieuse. Au collisionneur proton-antiproton, on constate que ces particules forment un grand angle avec les fais-

ceaux. La production des particules dominantes est l'un des thèmes choisis dans le cadre du projet LAA en vue d'études plus approfondies et de travaux de mise au point de détecteurs (voir page 16).

Si l'on ajoute à cela les signes d'un mélange des mésons B neutres obtenus par UA1 ainsi que par l'expérience ARGUS au Laboratoire allemand DESY, on comprend l'intérêt actuel pour les possibilités nouvelles ouvertes en physique des mésons B (voir exemple numéro de janvier/février, page 5).

DETECTEURS Fluorure de baryum et calorimétrie rapide

Pour étudier les processus rares, beaucoup d'expériences en physique nucléaire ou corpusculaire exigent des faisceaux d'intensité extrêmement élevée. Cet aspect de l'expérimentation deviendra essentiel dans les collisionneurs hadroniques futurs tels que le supercollisionneur supraconducteur (SSC) proposé aux Etats-Unis et le grand collisionneur hadronique (LHC) européen.

Pour fonctionner à ces cadences nécessairement élevées, le temps de réponse d'un détecteur doit être très bref et il doit tolérer des doses de rayonnement élevées. Le fluorure de baryum est un cristal scintillant qui émet une lumière ultraviolette dont la constante de décroissance est inférieure à la nanoseconde. Pur, ce matériau est en outre le plus radorésistant des scintillateurs connus, il n'est que peu altéré par des doses allant jusqu'à 10^8 rads. La conjonction de ces deux propriétés exceptionnelles le rend extrêmement attrayant pour la calorimétrie rapide dans un environnement très radioactif.

En fait, la lumière de scintillation



DESY, das Deutsche Elektronen-Synchrotron, ist ein Forschungszentrum in Hamburg. Seine wichtigsten Arbeitsgebiete sind die Grundlagenforschung in der Elementarteilchenphysik, Forschungsarbeiten mit der Synchrotronstrahlung am Hamburger-Synchrotron-Strahlungslaboratorium HASYLAB und die Entwicklung und der Bau neuer Beschleuniger-Anlagen.

DESY hat zur Zeit etwa 1350 Mitarbeiter.

Die Forschungsarbeiten bei DESY werden in internationaler Zusammenarbeit durchgeführt, wobei Wissenschaftler von vielen deutschen und ausländischen (18 Länder) Universitäts- und Forschungsinstituten daran beteiligt sind.

Seit 1984 baut DESY in Zusammenarbeit mit mehreren ausländischen Ländern eine neuartige Speicherring-Anlage zum Studium von Elektron-Proton-Stößen bei sehr hohen Energien, HERA. Die neue Anlage soll ab 1990 für Forschungsarbeiten zur Verfügung stehen, mit Hilfe von zwei großen Nachweis-Apparaturen, die ebenfalls in internationaler Zusammenarbeit aufgebaut werden.

Im Rahmen des Nachwuchs-Programmes der Arbeitsgemeinschaften der Großforschungseinrichtungen stellt DESY

promovierte Hochschulabsolventen der Fachrichtungen Physik, Informatik und Ingenieurwissenschaften

ein. Sie sollen Gelegenheit erhalten, sich durch Mitarbeit auf einem der folgenden Gebiete weiter zu qualifizieren:

- Entwicklung und Bau von Teilchen-Detektoren, insbesondere für die HERA-Experimente
- Datenverarbeitung - Hardware und Software
- Beschleuniger-Physik, insbesondere Entwurf und Bau von Komponenten für die HERA-Speicherringe
- neue Beschleuniger-Technologien, z.B. Entwicklung von supraleitenden Resonatoren, supraleitenden Magneten hoher Feldstärke
- Experimente mit der Synchrotronstrahlung

Die Anstellung ist befristet auf drei Jahre. Die Vergütung erfolgt nach Vergütungsgruppe III/IIa MTV Angestellte. Das Höchstalter von 32 Jahren sollte nicht überschritten werden.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Angaben von Referenzen erbitten wir an unsere Personalabteilung.

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

Notkestraße 85, 2000 Hamburg - 52

Telefon: 040/8998-3628

**THE PHYSICS DEPARTMENT
AND
THE INSTITUTE FOR NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS**

THE UNIVERSITY OF VIRGINIA

Faculty positions in

HIGH ENERGY EXPERIMENTAL PHYSICS

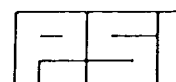
Applications are invited for a new program in high energy experimental physics. In the anticipation of the formation of a new group, we invite applicants for tenure, tenure-track, and research positions. Senior applicants are expected to lead a vigorous program of research.

These positions will be in both the Physics Department and the Institute for Nuclear and Particle Physics, or could be shared between the two administrative entities. Salary, level of position, start-up funds, and other support will be commensurate with the demonstrated accomplishments and experience of the applicant.

Please send resume, statement of research interests, and references to:

**The Chairman
Physics Department
University of Virginia
Charlottesville, Va. 22901**

*The University of Virginia is an equal opportunity,
affirmative action employer*



Experimental Physicist

A position is available for an experimental physicist at the Paul Scherrer Institute (formerly SIN, Swiss Institute for Nuclear Research).

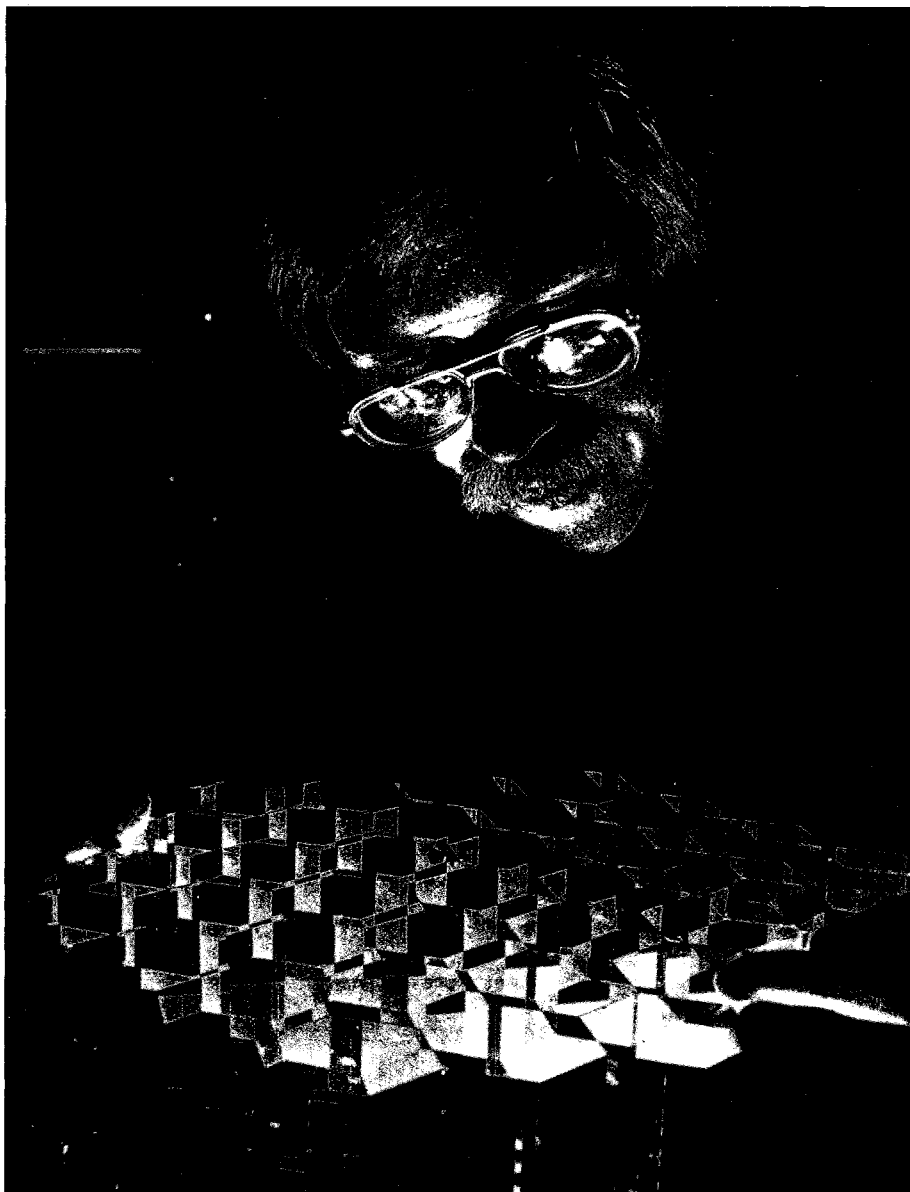
PSI operates a 600 MeV isochronous cyclotron which is used to produce a number of meson beams. The position is initially available for three years.

The successful candidate will be expected to participate in the construction and operation of a new large solid angle detector (LADS) for the study of pion-nucleus interactions.

Additional information can be obtained from: Dr. Q. Ingram (tel. 056/99 32 58).

Applications, containing curriculum vitae, list of publications and references, should be sent as soon as possible, but not later than April 15th, 1988 to

**PSI
Paul Scherrer Institute
Personnel Division
CH-5234 Villigen/Switzerland
Code 666**



Cristaux de fluorure de baryum pour un détecteur de photons à Brookhaven (voir page de couverture).

du fluorure de baryum possède deux composantes d'émission, l'une rapide à 200 nm et l'autre lente à 320 nm dont les constantes de décroissance valent respectivement 0,6 ns et 625 ns. Environ 20 % de l'émission lumineuse totale apparaît sous la forme rapide (celle qui est utile en calorimétrie rapide), ce qui suffit pour les applications en physique des hautes énergies. Toutefois, pour des taux de comptage élevés, la composante lente doit être éliminée ou réduite afin d'éviter l'empilement des événements rapprochés dans le temps.

(A plus faible taux de comptage, la composante lente est utile car elle fournit une bonne résolution en énergie tandis que la composante rapide réduit le délai de réponse. Ces avantages, par rapport à des scintillateurs plus lents tels que l'iodure de sodium ou le BGO, ont été mis à profit en physique nucléaire pour détecter des photons de faible énergie en présence d'un bruit

de fond – neutrons par exemple – que l'on « étouffe » grâce à la précision de la détermination du temps.)

Pour cela, la méthode la plus simple consiste à coupler les cristaux à des tubes photomultiplicateurs de lecture à photocathodes « antisolaires », sensibles surtout à la composante rapide ultraviolette et relativement insensibles à la composante lente de plus grande longueur d'onde. Cette dernière est ainsi considérablement réduite, mais le tube PM en détecte quand même une fraction importante.

Une seconde méthode consiste à chauffer les cristaux. La composante lente est moins intense à haute température, tandis que la composante rapide est indépendante de la température. Autour de 100° C, la composante lente devient inférieure à la composante rapide mais reste toutefois trop importante pour de nombreuses applications.

Une troisième technique, d'abord

essayée par un groupe de l'Université de Delft (Pays-Bas), consiste à doper les cristaux. La composante lente est ainsi réduite par une modification du processus même de scintillation du cristal. On tient peut-être là une solution élégante si elle conserve les autres atouts, comme la radiorésistance. Cette question n'est pas encore résolue et, à Brookhaven, un groupe étudie les cristaux dopés avec l'aide de la compagnie Merck. Une combinaison des trois méthodes sera peut-être nécessaire.

Une autre technique, totalement différente, de lecture du fluorure de baryum a été inventée il y a quelques années par D. Anderson alors qu'il travaillait au CERN dans le groupe de Georges Charpak (voir numéro de mai 1984, page 141). Elle consiste à utiliser le gaz photosensible TMAE dans une chambre à fils à basse pression qui amplifie et recueille les photo-électrons produits par la lumière ultraviolette rapide.

Cette méthode de lecture offre plusieurs avantages par rapport aux tubes PM. D'abord, le TMAE est totalement insensible à la composante lente et ne réagit qu'à la fraction lumineuse rapide. Ensuite, à basse pression, les chambres à fils sont très rapides et fonctionnent très bien aux cadences élevées. De plus, elles sont pratiquement insensibles aux particules chargées qui pourraient produire un bruit de fond, détériorant la résolution en énergie. Enfin, cette technique de lecture des chambres à fils facilite la segmentation et, par suite, la reconnaissance géométrique; de plus, elle n'est pas affectée par un champ magnétique.

Cette technique a été considérablement développée ces dernières années. Un groupe de Brookhaven qui s'intéressait surtout à l'utilisation d'un tel détecteur pour l'exclusion des photons dans une expérience de désintégrations rares des kaons a mis au point un détecteur utilisant de grands cristaux (15 cm

Accelerator Engineers & Technicians

CEBAF, now under construction in Newport News, Virginia, will be a 4 GeV, high-intensity continuous wave electron accelerator based on superconducting RF technology. The accelerator will provide a unique capability for the detailed study of nuclei.

The challenges of building this facility offer great potential for professional growth for engineers and technicians in the following areas:

CRYOGENICS

Construction of the two largest 2 K refrigeration systems in the world. Projects include a 5 kW, 2 K refrigerator, 1.5 km of transfer line, contamination detection, and a cryogenic test facility for production and R&D testing.

ELECTRICAL

Construction of a large RF power system, a state-of-the-art accelerator control system, instrumentation and control for complex experimental equipment, and power supplies for conventional and superconducting magnets.

MECHANICAL

Construction of cryogenic equipment for superconducting cavities, superconducting magnets for spectrometers, conventional magnets for beam transport, and other complex experimental apparatus.

CEBAF is located in a pleasant mid-Atlantic coastal location near Colonial Williamsburg and the Chesapeake Bay. For prompt consideration, please send résumé along with salary history to: **Employment Manager, CEBAF, 12070 Jefferson Avenue, Newport News, VA 23606.**

CEBAF

The Continuous Electron Beam Accelerator Facility

An Equal Opportunity Employer, M/F/H/V



**EUROPEAN SYNCHROTRON
RADIATION FACILITY
Grenoble, FRANCE**

L'ESRF est une source de rayonnement synchrotron internationale de nouvelle génération qui sera construite à Grenoble, France. L'installation a pour but de couvrir les besoins de la communauté scientifique européenne en rayons X.

Nous recherchons actuellement un

INGÉNIEUR POUR LE GROUPE DES ÉLÉMENTS D'INSERTION

Le candidat devra avoir une large expérience en :

- électro-aimants et aimants permanents,
- mesures physiques,
- mécanique,

en vue d'être responsable de la construction des éléments d'insertion.

Veuillez envoyer **AVANT LE 31 MARS 1988** votre curriculum vitae, résumé d'expérience professionnelle, votre date de disponibilité et les noms et adresses de trois personnes pouvant être contactées pour des références à :

ESRF
Bureau du Personnel - Ref/FP02.88
BP 220
38043 GRENOBLE CEDEX FRANCE

Amersham International, with its main laboratory complex located in the Chiltern Hills area of South Buckinghamshire (UK), is a leading international supplier of radiopharmaceuticals. Its cyclotron isotopes are produced for medical diagnostics and imaging applications, and are distributed overseas through its system of subsidiary companies. The expanding Cyclotron facility currently operates

ELECTRONICS TECHNICIAN/ ENGINEER

3 Cyclotrons and has a high reputation for its advanced computer-automated isotope production system. An electronics technician/engineer is

required to assist with the development of computer control systems and instrumentation, as well as contributing to the maintenance and operation of the Cyclotrons. Suitable candidates will have HNC/HND qualifications and/or several years' appropriate experience.

Applicants should submit a curriculum vitae to Mrs C Marigold, Amersham Laboratories, White Lion Road, Amersham, Bucks, UK - telephone Little Chalfont (02404) 4488 ext 3251.

Bringing science to life

Amersham

de longueur) avec lecture par daimiers cathodiques. Avec une électronique rapide et une mise en forme du signal, on obtient une impulsion de sortie de la chambre à fils d'une largeur totale de 20 ns et des taux de comptage pouvant atteindre 10^7 Hz par élément de lecture. A plus haute énergie, on doit pouvoir obtenir des impulsions encore plus étroites, jusqu'à 10 ns.

Au CERN on a testé un calorimètre à fluorure de baryum TMAE possédant une segmentation longitudinale et transversale convenable avec des électrons d'énergie allant jusqu'à 10 GeV. Il a fourni de bonnes résolutions en énergie (1,5 %), en temps (0,5 ns) et en position (quelques mm). L'étape suivante consistera à construire un grand

détecteur utilisant quelques milliers de cristaux et à étudier ses performances dans un environnement d'expérimentation réel (voir page 16).

Le TMAE sera utilisé dans plusieurs grands détecteurs Tchénkov à focalisation annulaire (compteurs RICH) pour diverses expériences nouvelles et une meilleure compréhension de ses propriétés fondamentales pourrait être bénéfique.

Peut-on penser qu'il existe des matériaux supérieurs au fluorure de baryum et au TMAE pour la calorimétrie rapide? Jusqu'à présent, le fluorure de baryum reste exceptionnel par son émission lumineuse rapide et sa radorésistance et c'est le seul scintillateur émettant une lumière ultraviolette d'énergie suffi-

sante pour photoioniser le TMAE. Toutefois, il ne serait pas surprenant de trouver des cristaux aux propriétés similaires. Les recherches viennent à peine de commencer en vue d'améliorer notre compréhension des phénomènes physiques expliquant la scintillation de ces matériaux et leur détérioration sous l'effet des rayonnements.

D'autres substances pourraient être également supérieures au TMAE, associées au fluorure de baryum ou à d'autres cristaux. La recherche dans ces deux domaines conduira à la mise au point de nouveaux détecteurs plus performants pour les expériences de l'avenir.

Source: Craig Woody.

Nouvelles brèves

Isidor Isaac Rabi (1898-1988)

Isidor Isaac Rabi s'est éteint en janvier. Non content d'apporter à la science d'importantes contributions, il sut communiquer avec éloquence les valeurs scientifiques et joua un rôle déterminant dans la création de grands laboratoires de recherche.

Né en Galicie et formé en Amérique, ses études universitaires supérieures le ramènent en Europe où il travaille avec Bohr, Pauli et Heisenberg. C'est ensuite qu'intervient sa contribution scientifique la plus connue: l'invention de la méthode de mesure des propriétés magnétiques des noyaux par résonance d'un faisceau moléculaire qui a notablement amélioré la précision et

permis une interprétation plus profonde du comportement nucléaire. Rabi reçoit le prix Nobel en 1944 pour ces travaux.

Après la guerre, il est parmi les premiers à comprendre la nécessité de collaborations plus vastes en physique nucléaire et en physique des particules. Il contribue à la création du Laboratoire national de Brookhaven aux USA et, fort de cette expérience, joue un rôle fondamental dans celle du CERN.

Lors de la 5^e Conférence générale de l'UNESCO, à Florence en juin 1950, Rabi présente une résolution qui recueille un soutien unanime. Elle autorise le directeur général de l'UNESCO à «faciliter et encourager la création et l'organisation de laboratoires et de centres de recherche régionaux, afin qu'une collabo-

Isidor Isaac Rabi (1898-1988).



Le détecteur UA2 remodelé a fonctionné de façon satisfaisante au cours de la session de la fin de l'an dernier au collisionneur proton-antiproton du CERN. Le but recherché en modifiant le détecteur est d'exploiter au mieux les quantités accrues d'antiprotons de la source d'antiprotons ACOL qui comprend l'anneau collecteur d'antiprotons AC. Les carreaux de silicium, d'une surface totale de 1 m², tapissant le détecteur intérieur constituent l'une des nouveautés. Georges Sanier, Bogdan Lisowski, Claus Gossling et Trivan Pal (de gauche à droite) admirent le silicium déplié.

(Photo CERN X 164.8.87)



ration plus étroite et plus fructueuse s'établit entre les hommes de science des différents pays qui s'efforcent d'accroître l'ensemble des connaissances humaines dans des domaines où les efforts déployés isolément par l'un quelconque des Etats de la région intéressée ne sauraient permettre d'y parvenir.»

L'importance de cette résolution pour la genèse du CERN n'échappa pas aux chercheurs européens. En effet, lors de la création officielle du CERN quelques années plus tard, les représentants des Etats européens concernés adressèrent à Rabi une lettre ainsi rédigée: « Nous venons de signer l'Accord qui marque la naissance officielle du projet que vous avez conçu à Florence. La mère et l'enfant se portent bien et les médecins vous adressent leurs salutations. »

C'est en reconnaissance de cette contribution capitale à la science européenne que Rabi fut l'un des orateurs invités à la cérémonie marquant le 30^e anniversaire du CERN en 1984.

Rabi est également entré dans l'histoire des sciences pour sa remarque légendaire « Qui a commandé cela? » lorsqu'il apprit la découverte du muon.



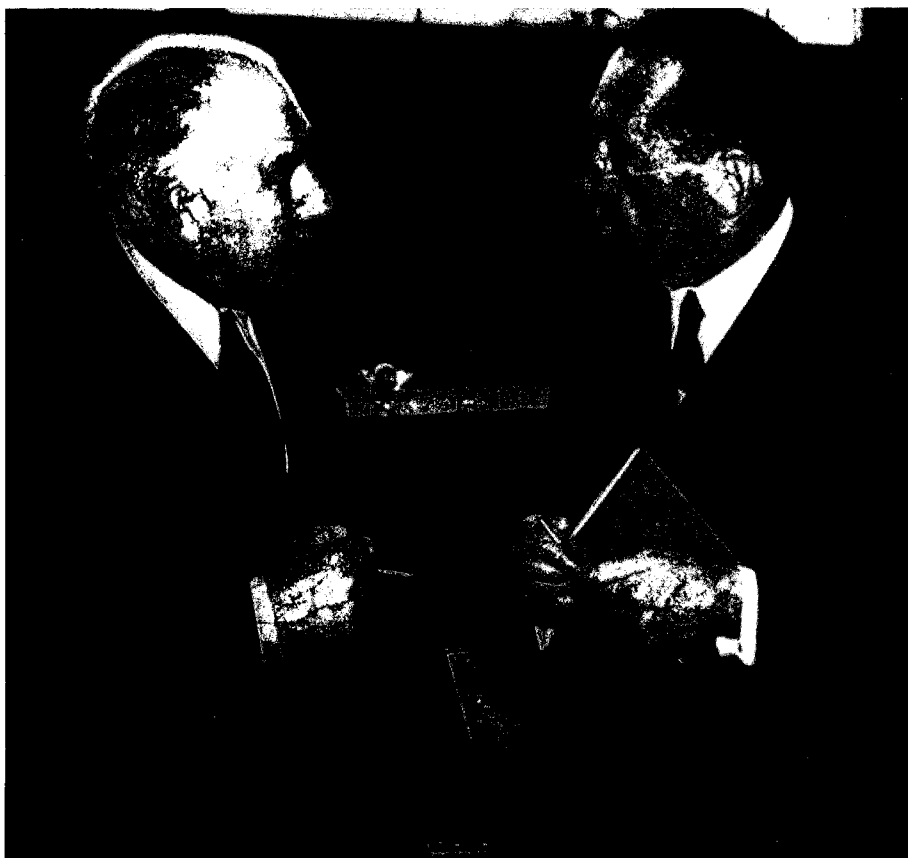
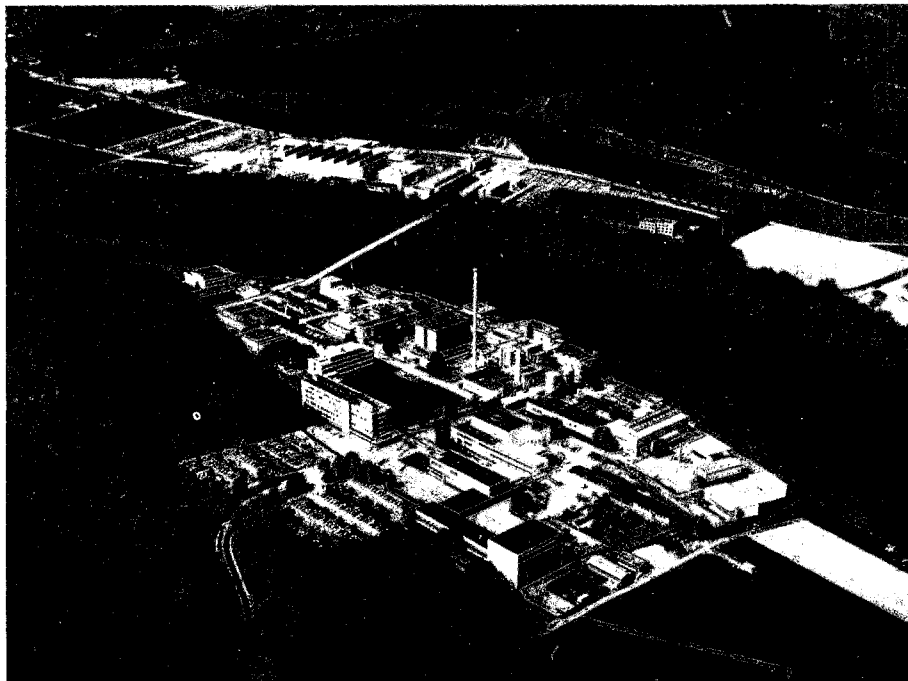
Pierre Darriulat, directeur de la recherche au CERN (et aussi président du Comité consultatif du Courier CERN), reçoit des mains du recteur les insignes de docteur honoris causa de l'Université de Pavie, sous le regard (à gauche) de G. Goggi (Pavie et CERN).

Sur les rives plaisantes de l'Aar en Suisse. On voit au premier plan les bâtiments qui hébergeaient l'Institut fédéral suisse de la recherche nucléaire (Eidgenössisches Institut für Reaktorforschung) et sur l'autre rive l'ancien Schweizerisches Institut für Nuklearforschung (SIN). Ces deux centres de recherche ont été réunis sous le nom d'Institut Paul Scherrer pour honorer la mémoire du physicien suisse qui, en 1952, signa au nom de la Suisse l'accord provisoire pour l'établissement du CERN. On voit ci-dessous, à droite, Paul Scherrer (1890-1969) en compagnie de Niels Bohr.

Retraites

Le physicien des accélérateurs du CERN qui mériterait le titre de «Monsieur Aimants» est arrivé à l'âge de la retraite. Lorenzo Resegotti a occupé le devant de la scène en qualité de chef du groupe qui a fabriqué les remarquables aimants des anneaux de stockage à intersections (ISR). Jamais auparavant plus de 400 aimants n'avaient été reliés les uns aux autres avec un tel degré de perfection, ouvrant aux ISR, premier collisionneur proton-proton au monde, la voie du succès. C'est lui aussi qui a dirigé la conception et la construction des quadrupôles supraconducteurs destinés à comprimer les faisceaux entrant en collision dans les ISR, premiers aimants supraconducteurs fabriqués par l'industrie à fonctionner dans un accélérateur. Plus récemment, il a eu l'idée géniale de couler du béton entre les plaques très espacées des aimants qui serviront à infléchir les faisceaux dans le nouveau collisionneur électron-positon du CERN (LEP), une technique génératrice de substantielles économies. Tout au long de sa remarquable carrière, ses connaissances et son attachement au détail ont grandement contribué à la maîtrise qu'on reconnaît au CERN en matière d'accélérateurs.

Robert Lévy-Mandel prend officiellement sa retraite après seize ans au CERN. A son arrivée, au début des années 70, déjà bien connu dans le domaine des accélérateurs en raison du rôle clé qu'il avait joué dans la construction du synchrotron Saturne à Saclay, il s'intègre à l'équipe chargée de celle du Super synchrotron à protons (SPS). Il supervise les travaux de génie civil du SPS (de l'excavation du tunnel à l'érection des bâtiments et à la mise en place des alimentations électriques et des systèmes de refroidissement de l'eau). Il siège ensuite pendant un temps au Directoi-



re du CERN et prend une part importante au démarrage du projet LEP avec l'élaboration de la vaste étude d'impact sur l'environnement et la gestion des relations entre le CERN et ses Etats hôtes (la France et la Suisse).

Récompense

Les astrophysiciens Stephen Hawking (Cambridge) et Roger Penrose (Oxford) reçoivent le prix Wolf. Leurs travaux communs ont démontré, il y a vingt ans, l'existence de singularités gravitationnelles (trous noirs) dans la relativité générale.

Publications

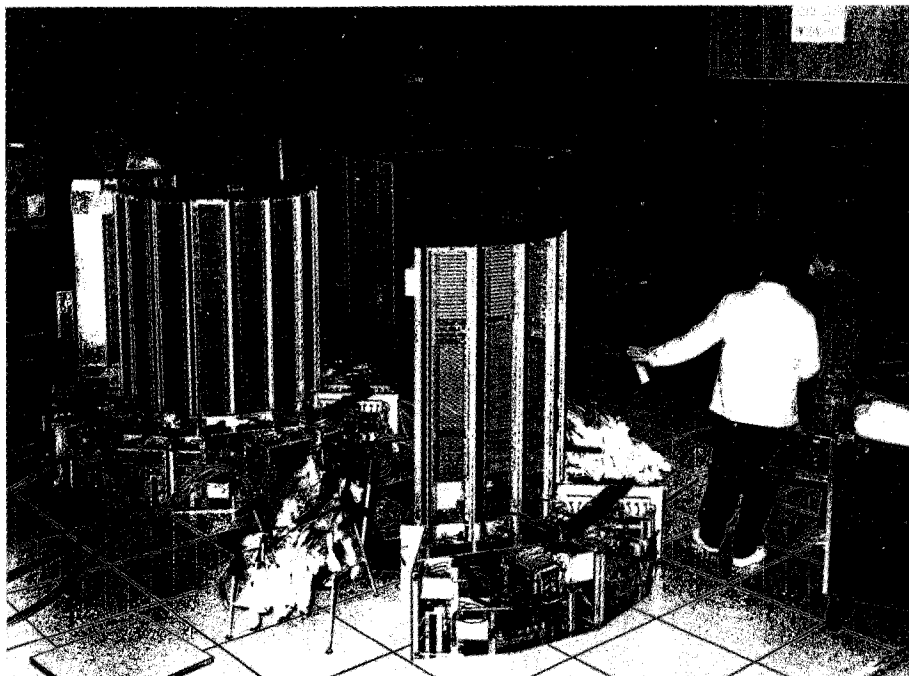
"Alpha, bêta, gamma... Z, A Primer in Particle Physics", par L.B. Okun de l'Institut de physique théorique et expérimentale de Moscou, publié par les Editions universitaires Harwood (traduit du russe), résulte des nombreuses conférences très suivies données par l'auteur et décrit l'état actuel de la question plutôt que son histoire. Les crédits consacrés à la physique des hautes énergies sont comme l'argent que nous dépensons pour nos enfants: dans un cas comme dans l'autre, ce n'est pas le meilleur investissement pour un rendement financier immédiat. Néanmoins, le monde ne se conçoit pas sans enfants, non plus que l'avenir de la science sans la physique des particules, écrit Okun.

Un autre ouvrage nouveau et utile chez Harwood, dans la série "Contemporary concepts in Physics": "Gauge Fields and Strings" par A. M. Polyakov de l'Institut Landau de physique théorique de Moscou. A maintes reprises, le livre aborde des domaines qui n'ont jamais été parfaitement compris, dans l'espoir de stimuler une étude plus approfondie.

L'arrivée au CERN du nouveau superordinateur Cray X-MP/48.

En bas:

En janvier, une série de conférences données par Carl-Friedrich von Weizsäcker sur la philosophie des sciences et la signification de la théorie quantique a attiré au CERN un nombreux auditoire.



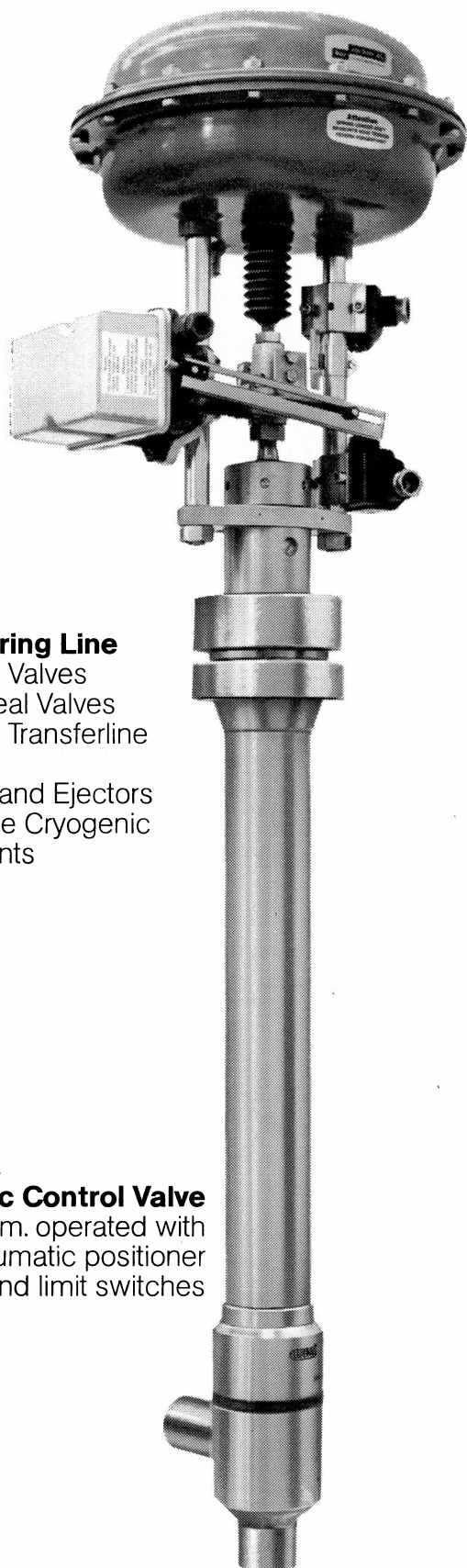
Réunions

La troisième conférence sur les points de rencontre entre la physique des particules et la physique nucléaire se tiendra à Rockport (Maine, USA) du 14 au 19 mai. Comme les précédentes rencontres de cette série, elle soulignera la coopération de ces deux branches de la physique dans les domaines de la science, de la technologie et des installations. Pour tout complément d'information, s'adresser à Terry Murphy, TRIUMF, 4004 Wesbrook Mall, Vancouver, BC, Canada V6T 2A3.

Les 7^{es} Journées d'étude consacrées à la physique des collisions proton-antiproton se tiendront au Laboratoire Fermi du 20 au 24 juin. Pour tout complément d'information, s'adresser à Phyllis Hale, Fermilab Users Office, PO Box 500, MS 103, Batavia, Illinois 60510. Telex 910-230-3233, fax 312-840-4343, eam/bitnet PBARP7 au FNAL.



Cryogenic Components



Manufacturing Line

- Cryogenic Valves
- Bellows seal Valves
- Cryogenic Transferline Couplings
- Cryostats and Ejectors
- Tailor made Cryogenic Components

Cryogenic Control Valve

pneum. operated with
electro-pneumatic positioner
and limit switches

WEKA Ltd.

Hofstrasse 8, CH-8620 Wetzikon, Switzerland
Phone 01/932 23 02, Telex 875 744
Fax 01/932 43 03

PUISSANCE PLEIN POT!

VME
68020-68030-OS9,®
MAINTENANT
CHEZ :

microprocess

MICRO-INFORMATIQUE INDUSTRIELLE



97 bis, rue de Colombes - B. P. 87
92400 Courbevoie
Tél. : (1) 47.68.80.80 - Télex : 615405 F

Agence Saint-Etienne :

Tél. : 77.74.79.11 - Télex 300002

Agence Toulouse :

Tél. : 61.75.94.14 - Télex : 521390

Mike Green (Queen Mary College, Londres) parlant de la théorie des supercordes lors de la rencontre annuelle des théoriciens britanniques des particules au Laboratoire Rutherford-Appleton.

(Photo RAL)



Courrier électronique

Le bureau de rédaction du Courrier CERN peut être contacté par courrier électronique en utilisant le réseau de transmission EARN/BITNET. Adresse :

COURIER à CERNVM

Pour les abonnements, changements d'adresse, etc. prière de contacter :

MONIKA à CERNVM

Les distributions pour l'Allemagne fédérale, la Chine, l'Italie, le Royaume-Uni et pour les USA et le Canada se fait par les soins de centres régionaux (voir page III).

SERC – RUTHERFORD APPLETON LABORATORY

PHYSICIST PROGRAMMERS/PROGRAMMERS

The Particle Physics Department of the Rutherford Appleton Laboratory has vacancies for Physicist Programmers and/or Programmers.

Work will be to develop on-line and off-line software in support of groups doing experiments at CERN, DESY and other locations.

Candidates should be willing to travel to Geneva or Hamburg in the course of their work.

Salaries will be within the following range dependent upon qualifications and experience :

- **Higher Scientific Officer** : £ 9,219 – £ 12,505
- **Scientific Officer** : £ 7,816 – £ 10,154.

Currency negotiations are in progress for flexible pay scales and more information is likely to be available at interview.

There is a non-contributory pension scheme.

Applicants require a degree, HNC/HND or equivalent in a scientific, mathematical or engineering subject.

Appointment to the grade of HSO requires a 1st or 2nd Class Honours degree plus 2 years postgraduate experience ; a minimum of 5 years relevant experience after qualifying is required from applicants with an ordinary degree or equivalent qualification. A Ph D in a relevant subject would be an advantage.

Some assistance with expenses incurred in house sale/purchase may be available in appropriate circumstances.

For an application form please write to or telephone quoting reference VN620.

Recruitment Office, Personnel Group, Rutherford Appleton Laboratory, Science and Engineering Research Council, Chilton, Didcot, Oxon OX11 0QX. Tel (0235) 44 54 35.

Applications must be completed and returned by 14 March 1988.



COLLEGE OF WILLIAM AND MARY WILLIAMSBURG VA.

NUCLEAR/PARTICLE PHYSICS IN CONNECTION WITH CEBAF

The College of William and Mary invites applications from experimental and theoretical physicists interested in nuclear and particle research in connection with work at the Continuous Electron Beam Accelerator Facility (CEBAF), located 18 miles from the College.

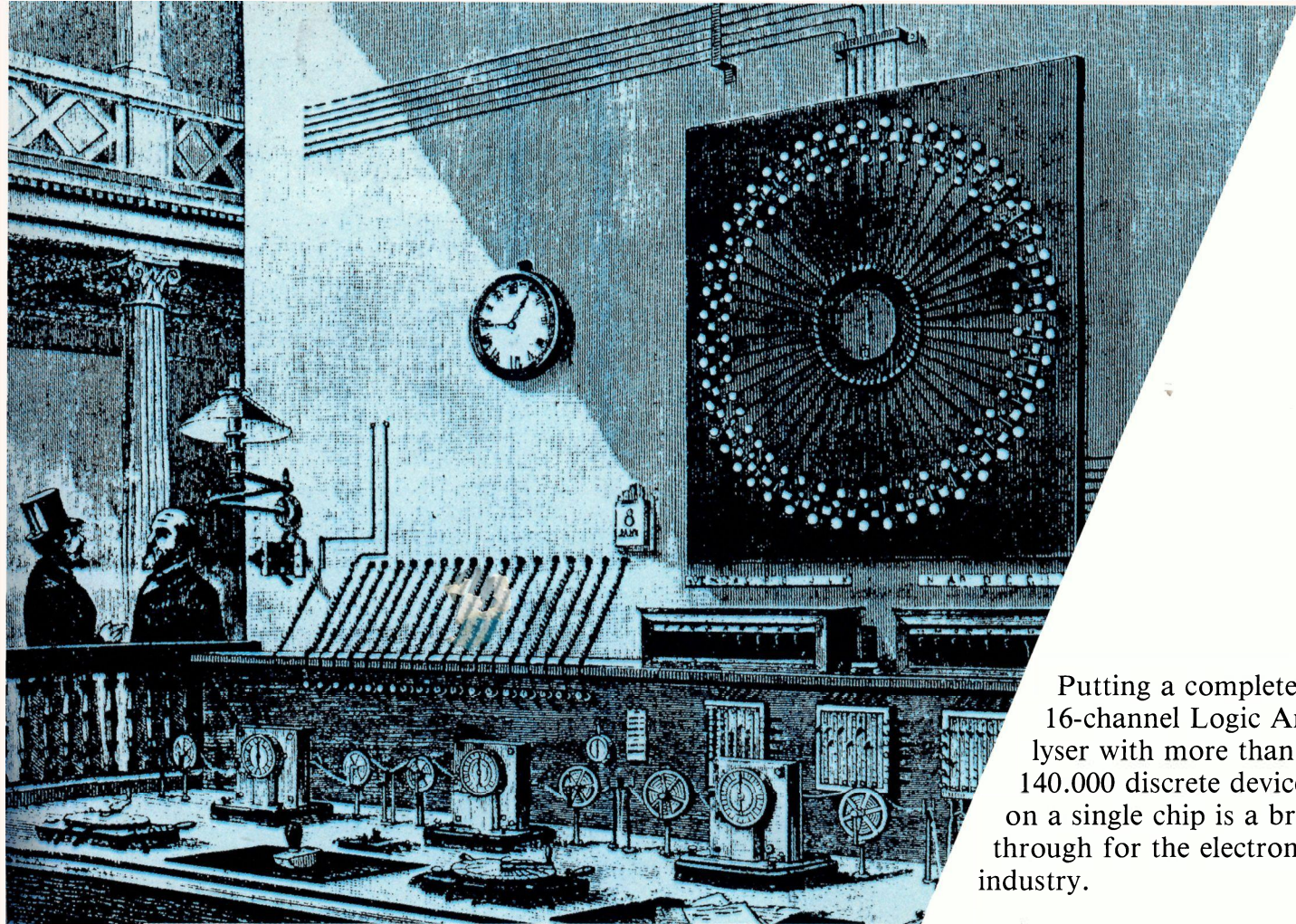
A regular tenure track position is open at the assistant professor level. An additional position may become available, contingent upon funding, for a non-tenure track (postdoctoral or visiting professor) appointment. Successful candidates are expected to carry on an active research program. The candidate chosen for the assistant professor position is expected to teach at the undergraduate and graduate levels. Women and minorities are especially encouraged to apply.

Submit curriculum vitae, a list of publications, a statement of research interests, and names of three references to :

Herbert O. Funsten
Physics Department
College of William and Mary
Williamsburg, Va. 23185

The review of applications will begin April 1, 1988 ; the positions will remain open until filled.

The College of William and Mary is an Affirmative Action/Equal Opportunity Employer.



Putting a complete 16-channel Logic Analyser with more than 140,000 discrete devices on a single chip is a breakthrough for the electronics industry.

"HOW CAN HEWLETT-PACKARD PROVIDE FLEXIBILITY AND VALUE IN A LOGIC ANALYSER?"

"PUT IT ON A CHIP"

*19th Century Telegraph Station
„Deutsches Museum Munich"*

Putting those chips to work in a range of advanced logic analysis equipment means a breakthrough for your lab. Three new analysers offer the features you need for your projects at the lowest possible price, and provide the performance and reliability that you would expect from Hewlett-Packard. They offer a simplified user interface, with pop-up menu-driven commands, a built-in disc drive, and hardcopy output - speeding you to your solution. The HP 1650A offers 80 channels to support 8, 16, and 32-bit microprocessors. The HP 1651A has 32 channels to support most 8-bit microprocessors. Both features 25 MHz state/100 MHz transitional-timing on all channels and can be function as two separate state/state or state/timing machines for complex analysis. The HP 16500A is modular, allowing you to set up the logic analysis system that fits your needs now - and in the future. Up to 400 channels of 25 MHz state/100 MHz transitional timing, 8 channels of scope analysis, 80 channels of 1 GHz timing, or 204 channels of 50 Mbit/sec stimulus. Trigger one module with another, time-correlate measurements between modules - even view state timing, and analogue on a single screen. The HP 16500A gives you the choice.

For more information call Hewlett-Packard.



*HP16500A
Logic Analysis System*



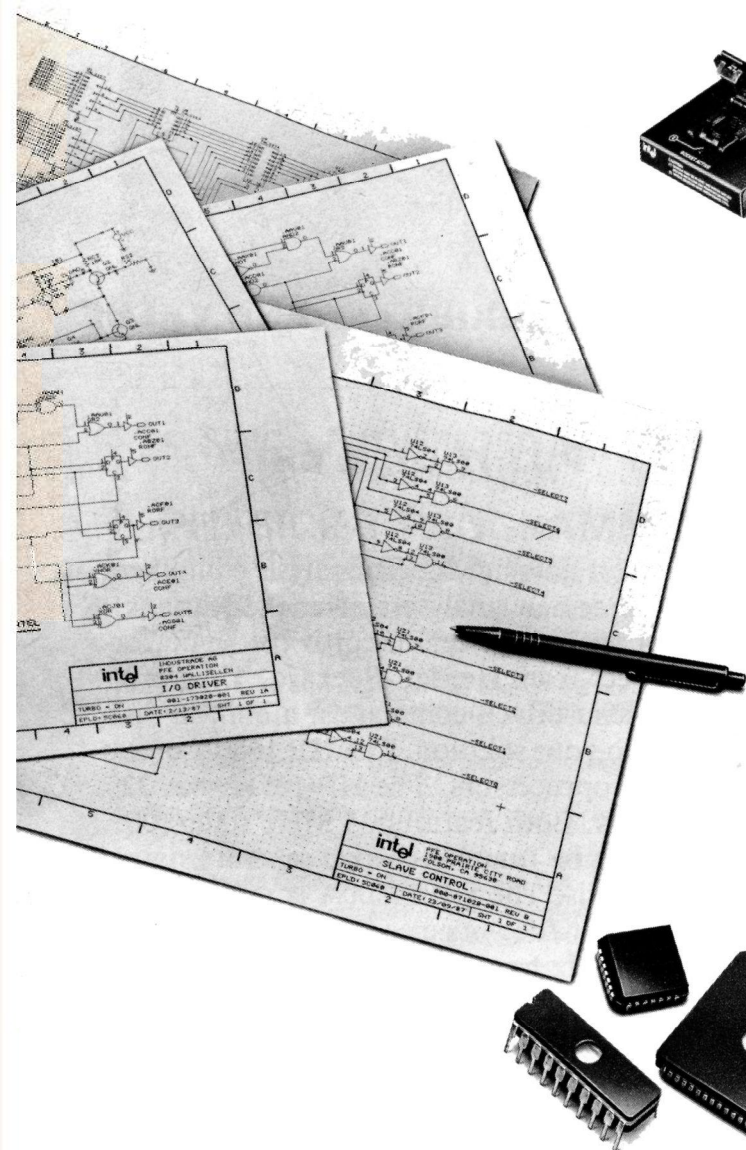
**HEWLETT
PACKARD**

En quelques heures de l'idée à la puce programmée!

Pour parvenir à cette accélération du temps, vous avez le choix parmi toute une gamme de possibilités pour entrer les données, telles que: Schema II, outil de construction logique, schéma d'interconnexions, tables de vérité, diagrammes d'états ou tout simplement équations booléennes.

Ceci combiné avec un ordinateur que l'on pourrait croire conçu à cet effet:

Le nouveau Compaq Deskpro 386 avec une fréquence de 20 MHz et un contrôleur de mémoire tampon des plus récents. Vous disposez ainsi d'une capacité de calcul presque doublée par rapport au Compaq 386 précédent.



La famille EPLD

(Composants de logique programmables et effaçables) offre les circuits suivants.

	5C031/32	20 pin	300 portes
	5C060	24 pin	600 portes
	5C090	40 pin	900 portes
	5C121	40 pin	1200 portes
	5C180	68 pin	1800 portes
nouveau	5CBIC	44 pin	contrôleur de bus progr.
nouveau	5AC312	24 pin	logique d'entrées/sorties progr.

boîtiers plastiques disponibles pour la production!

intel® **COMPAQ** by

industrade

Semiconductor and Systems Division

8304 Wallisellen-ZH, Hertistrasse 31, Tel. 01/830 50 40
1110 Morges, Résidences de la Côte 70, Tél. 021/802 16 76